Revue Internationale pour la conservation de la nature en Afrique

International journal on nature conservation in Africa

UNEP / PNUE

Vol. 11 no. 2
Avril-Juin 1995
April-June 1995

Nature et Faune
Wildlife and Nature

FAO Regional Office for Africa
Bureau Régional de la F.A.O. pour l'Afrique - Accra (Ghana)

Nature et Faune

Volume 11. n° 2 Avril-Juin 1995.
April-June 1995.

La revue Nature et Faune est une publication internationale trimestrielle destinée à permettre un échange d'informations et de connaissances scientifiques concernant la gestion de la faune, l'aménagement des aires protégées et la conservation des ressources naturelles sur le continent africain.

"Nature et Faune" is a quarterly international publication dedicated to the exchange of information and scientific data on wildlife and protected areas management and conservation of natural resources on the African continent.

Editeur - Editor a.i. : J.D. Kelta
Ass. Editeur - Ass. Editor : J. Thompson
Conseillers - Advisers : J.D. Kelta, C. de Greling

Nature et Faune dépend de vos contributions bénévoles et volontaires sous la forme d'articles ou d'annonces dans le domaine de la conservation de la nature et de la faune sauvage dans la Région. Pour la publication d'articles ou tout renseignement complémentaire, écrire à l'adresse suivante:

"Nature et Faune" is dependent upon your free and voluntary contributions in the form of articles and announcements in the field of wildlife and nature conservation in the Region. For publication of articles or any further information, please contact:

Revue NATURE ET FAUNE
F.A.O. Regional Office for Africa
P.O. BOX 1628
ACCRA (Ghana)

Sommaire - Contents

Editorial 1

Un avenir pour la Zootechnie de la Grenouille en Afrique 2

Forest Elephant conservation in West African rainforest fragments 8

La Conservation de la nature en Algérie 22

Herd dynamics modelling applied to a venison ranch in Kenya 29

Economic aspects of wildlife in Sudan 42

Le Parc National des Virunga aux Prises avec la Pression Démographique :
Un cas d'Ecologie humaine 52

Printed by The Advent Press, Accra, Ghana

Foreword

As indicated in the previous issue by the Editor, I assumed duty as Assistant Director-General and Regional Representative for Africa, as of 1st January 1995.

After only 3 months in office, I have come to realise the importance and the need to provide people from all walks of life in member countries with good and relevant information on sustainable development in general and in particular our efforts, successes and shortfalls in the sustainable exploitation and conservation of the renewable natural resources of forest and water ecosystems.

Nature et Faune/Wildlife and Nature, is certainly the beginning of this endeavour. It is my intention to pay more attention to its quality and impact. Scientists, technicians, opinion leaders, decision-makers and the general public, everyone's concern should be reflected through articles from all sources, making the bulletin the main liaison of a large and varied network of all the people concerned with the conservation of nature.

May I here extend my encouragement to the small eidtorial team which will fortunately be strengthened with the arrival of more specialists in forestry, fishery and other conservation areas in the Regional Office and the Sub-Regional Office for Southern and Eastern Africa.

I certainly commit myself to supporting and improving further the bulletin to help in achieving its objectives.

Bamidele F. Dada
Assistant Director-General
Regional Representative for Africa

Avant-propos

Comme mentionné par l'Editeur dans le numéro précédent, j'assume depuis le 1er janvier 1995 les fonctions de Sous-Directeur général, Représentant Régional pour l'Afrique. Trois mois après ma prise de fonction, j'ai réalisé à la fois l'importance et le besoin de fournir à tous les segments de la société dans les pays membres, l'information en rapport avec le développement durable d'une manière générale et en particulier l'information sur nos efforts, succès et échecs dans l'exploitation durable ainsi que la conservation des ressources des forêts et des écosystèmes aquatiques.

Nature et Faune est sans aucun doute le commencement de cette tâche. Il est dans mes intentions d'accorder plus d'attention à la qualité et à l'impact de cette revue. Les préoccupations de tous, hommes de science, techniciens, leaders d'opinion, décideurs ainsi que le grand public, doivent apparaître dans la revue à travers des articles provenant de toutes les sources, faisant ainsi du bulletin l'organe de liaison d'un vaste réseau informel de tous ceux qui sont intéressés à la conservation de la nature.

Je voudrais profiter de cette occasion pour prodiguer mes encouragements à la petite équipe d'édition qui, heureusement, sera renforcée avec l'arrivée d'un plus grand nombre de spécialistes en foresterie, pêche et autres domaines des ressources naturelles au Bureau Regional et au Bureau Sous-Régional pour l'Afrique Méridionale et Orientale.

Je m'engage en tout cas moi-même à apporter tout mon soutien pour améliorer davantage la revue afin qu'elle puisse atteindre pleinement ses objectifs.

UN AVENIR POUR LA ZOOTECHNIE DE LA GRENOUILLE EN AFRIQUE

SCOPE FOR FROG PRODUCTION IN AFRICA

Dr Ir J. Hardouin*

La grenouille ne fait habituellement par partie des préoccupations professionnelles des zootechniciens ou des vétérinaires. Une réflextion élémentaire à son sujet n'est cependant pas superflue.

On admet depuis plusieurs années en Afrique que la grande faune d'herbivores (zèbres, buffles, antilopes ...) peut faire l'objet d'une exploitation rationnelle où la chasse sportive et payante ne représente qu'une des techniques à utiliser. [1,3,9] On a admis plus récemment que des petits rongeurs de brousse, comme les aulacodes *Thryonomys sp* (faux agouti) et les cricétomes *Cricetomys sp* (anciens rats de Gambie) pourraient être élevés sous contrôle,[2] abattus de manière hygiénique et vendus pour la consommation. On pourrait ainsi satisfaire la demande sans devoir recourir à de la cueillette (chasse/braconnage) qui a déjà entraîné la réduction de populations sauvages péri-urbaines dans certaines régions. De même la production en Afrique du cobaye ou cochon d'Inde *Cavia procellus* comme animal de boucherie pourrait être améliorée.[7] C'est encore la même approche lorsque l'on veut définir les techniques d'élevage des escargots géants africains. Tout cela relève du mini-élevage maintenant connu.[6]

Au début de 1992, la FAO et le CTA avaient demandé au Service de Production Animale Tropicale de l'Institut de Médecine Tropicale d'Anvers-Belgique, de publier une nouvelle revue consa-

Frogs normally do not form part of the professional preoccupation of zootechnicians or veterinarians. An elementary consideration of this issue is however not out of place.

It has been admitted for several years in Africa that big fauna of herbivores (zebras, buffaloes, antilopes, etc.) could be the object of rational exploitation where sports or commercial hunting represents only one of the techniques to be used.[1,3,9] It was admitted more recently that small bush rodents such as grasscutter *Thryonomys sp* and giants rats *Cricetomys sp* could be reared in captivity,[2] slaughtered in a hygienic manner and sold for consumption. One could thus satisfy the demand without resorting to harvesting from the wild (hunting/poaching) which has already caused a reduction in the peri-urban wild populations in certain regions. Likewise, the production in Africa of the guinea pig or Indian pig *Cavia porcellus* for meat production could be improved.[7] It is the same approach when one wants to define breeding techniques for African giant snails. All these form part of small breeding which is now well known.[6]

At the beginning of 1992, FAO and CTA requested the Tropical Animal Production Service of the Institut de Médecine Tropicale d'Anvers-Belgique to publish a new review on small breeding. Since

crée au mini-élevage. Depuis lors, le Bulletin BEDIM paraît deux fois par an et est disponible gratuitement, sur demande au CTA ou à la FAO.

Il est donc normal qu'on envisage de plus en plus de nouveaux secteurs de la zootechnie spéciale: herbivores sauvages, rongeurs, cobayes, escargots. Il s'agit là de nouvelles sources d'aliments pour l'homme et/ou pour les animaux, mais aussi parfois de revenus.

Il est de même pour l'élevage de grenouilles, même si les motivations de base sont probablement fort différentes. Les grenouilles ou les cuisses de grenouilles ne constituent en effet pas un plat ordinaire en cuisine africaine, et il serait déplacé de vouloir faire manger à ceux que cela

then, the BEDIM bulletin appears twice a year and is distributed free of charge upon request from CTA or FAO.

It is therefore normal that new areas of special zootechnology are increasingly being covered: wild herbivores, rodents, guinea pigs, snails. These are new sources of food for man and / or for animals, and sometimes also for revenue.

The same goes for the breeding of frogs, even though the basic motivations are probably quite different. Frogs or froglegs in effect, are not part of the ordinary diet in Africa, and it would be out of place to wish such people to eat it. On the other

Elevage de grenouille grillagé, Italie / Fenced frog breeding farm, Italy
(Photo : Negroni)

n'attire pas. Par contre, de nombreux restaurants et particuliers installés en Afrique sont demandeurs. Des circuits existent pour ravitailler les intéressés, et de très nombreux pays possèdent dans leur faune des espèces d'excellentes grenouilles comestibles. Les produits commercialisés actuellement en Afrique proviennent cependant tous de pêche ou de braconnage, c'est-à-dire de cueillette sans contrôle. Par ailleurs, il faut savoir que la Communauté Economique Européenne importe chaque année des cuisses de grenouilles pour environ 28 millions ECU (moyenne 1988-91), soit à peu près 19 milliards francs CFA. Toutes ces cuisses viennent pratiquement d'Asie; rien n'est fourni par l'Afrique.

Des tentatives prudentes apparaissent pour lancer des fermes de grenouilles. Il en existe de très importantes, purement commerciales, au Brésil. Au moins un élevage organisé fonctionne aux Philippines.[5] Il serait indiqué d'y songer aussi en Afrique tropicale. En principe on peut dire en effet que, là où des grenouilles font l'objet de ramassage et de consommation, il devrait être possible d'organiser une production semi-intensive ou extensive améliorée. Toutes les données ne sont pas encore maîtrisées, mais il faut commencer. Les premiers qui se lanceront dans la raniculture seront sans doute les mieux placés pour bien vendre. Par ailleurs, les enseignants et les chercheurs doivent préparer aujourd'hui les réponses aux problèmes qui seront posés demain par les nouveaux producteurs.

La première étape consiste à analyser et noter ce qui se passe dans la nature: biotope, climat local, périodes de présence et de capture, époques de ponte, prédateurs naturels, technique de capture et de traitement, ... Ces données seront à la base des futures méthodes rationnelles de production. Mais on peut cependant prévoir dans un avenir plus proche des techniques simples d'élevage comparables à de l'extensif amélioré. Ce serait à la fois protéger la nature, préparer l'avenir,

hand, several restaurants and individuals in Africa are eager buyers. There is the market to supply these and several countries are endowed with excellent edible frogs in their wildlife. The products currently sold in Africa are obtained from fishing or poaching, that is from uncontrolled harvesting. It must also be noted that the EEC imports about 28 million ECU, about 19 billion CFA francs worth of frog legs annually (average 1988-91). All these frog legs are obtained from Asia, with none from Africa.

Modest attempts have been made towards developing frog breeding farms. Very important commercial ones exist in Brazil. At least one organised breeding farm is still functioning in the Philippines.[5] It is also advisable to experiment this in tropical Africa. One can say in principle that it is possible to organise a semi intensive or improved extensive production in areas where frogs are picked and eaten. Adequate data is not yet available but it can still be started. The first to get involved in frog breeding will certainly be in the best position to sell well. Also, lecturers and researchers should search for answers to problems which will be faced tomorrow by the new producers.

The first stage consists of analysing and noting what happens in the wild: biotope, local climate, times of appearance and capture, egg-laying season, natural predators, capture technique and treatment, etc. This data will form the basis for future rational methods of production. But simple breeding techniques comparable to improved extensive methods, could be provided in the near future. It will mean at the same time protecting nature, preparing for the future, having an income and probably opening possibilities for sustainable exports.

disposer d'un revenu, et ouvrir peut-être des possibilités d'exportations durables.

Il est inutile de revenir ici sur les caractéristiques biologiques et les métamorphoses successives des batraciens. Leurs amas d'oeufs sont bien connus. Il n'y a cependant qu'une faible proportion de ces oeufs qui franchiront toutes les étapes et donneront finalement une grenouille adulte. Poissons, oiseaux, petits mammifères, ... et cannibalisme jouent un rôle important, quoique encore mal quantifié. La première action sera de protéger les pontes et les jeunes, de manière à augmenter les populations et à disposer, après 2 ou 3 ans, d'un effectif important de reproducteurs dont on pourra exploiter la production nette, qui sera importante. On aura alors cessé l'économie de cueillette. On aura alors arrêté d'exploiter son capital. On aura alors mis un terme au pillage de la nature. On aura alors débuté une exploitation rationnelle, comme on le fait dans un ranch bovin ou dans un poullailer.

Il serait cepedant inadmissible de travailler sans réfléchir, car aucune exploitation durable ne serait alors possible. Il faut donc, en même temps

Espèce Rana (Dicroglossus occipitalis), consommée au Burundi
Rana (Dicroglossus occipitalis) species, eaten in Burundi
(Photo : Verbanis)

It will be pointless here to mention the biological characteristics and successive metamorphosis of the batrachians. Their egg mass is quite well known. There is however only a small proportion of these eggs which will pass through all the stages to become an adult frog. Fish, birds, small mammals, etc., and cannibalism play an important role, even though it is not quite quantified. The prime action will be to protect the eggs and the young, in order to increase the populations and after 2 to 3 years, to possess a large number of reproducers, whose production could be exploited in large quantities. One would then have stopped the subsistence economy, exploiting the capital, and put an end to looting nature. A rational exploitation would have begun then, as is done in a cattle ranch or a poultry farm.

que commencent les observations et peut-être les premières mesures de protection, prendre ses dispositions pour être certain de la taxinomie et connaître avec certitude les noms scientifiques des grenouilles concernées: genres et espèces. Cela impose d'avoir recours à des spécialistes (zoologistes) de préférence dans le pays. Des institutions étrangères (musées, universités, ...) peuvent aussi contribuer aux identifications après réception d'échantillons (animaux entiers mis dans du formol à 10% ou dans de l'alcool).

Il sera probablement difficile de tout faire isolément et sans conseils. La raniculture est encore mal connue, et la documentation est rare.[4,8] C'est là une raison de plus pour se grouper.

On peut aussi demander si l'élevage de grenouilles relève réellement de la zootechnie, et pas plutôt de la pisciculture. A la différence des poissons pour qui l'eau est le milieu permanent de vie, les grenouilles sont des animaux pulmonés à vie terrestre qui utilisent l'eau comme zone de refuge, comme biotope de ponte, ou comme milieu de régulation thermique corporelle. Les techniques à mettre en oeuvre doivent davantage s'inspirer de l'exploitation en plein air. Il est donc logique de songer au développement d'une zootechnie de la grenouille, accompagnée de recherche appliquée et de connaissance nouvelles notamment en pathologie. Place donc à la raniculture de demain.

It would however be inadmissible to work without pausing for reflection, for no sustainable exploitation would then be possible. As soon as observations and maybe the first measures of protection have begun, one must take the necessary measures to be certain of the taxinomy and know with certainty the scientific names of the frogs concerned: type and species. This will mean falling on specialists (zoologists) preferably those within the country. Foreign institutions (museums, universities, etc.), could also contribute to the identification after receiving samples (whole animals in 10% formol solution or spirit).

It may probably be difficult to do everything in isolation and without advice. Frog breeding is still not well known, and its documentation is rare.[4,8] This is another reason for working in groups.

One could also wonder if indeed frog breeding forms part of zootechny and not fishery. As compared to fishes to whom water is the permanent residing place, frogs have lungs and are land animals which utilise water as a zone of refuge, as biotope for egg-laying, or as an area for regulating their body temperature. Techniques to be used should be based more on open air exploitation. It is therefore logical to think about developing frog production, in addition to applied research and new knowledge especially in pathology. Let us therefore give place to frog breeding of the future.

Bibliographie

1. Anonyme, 1987. Gestion de la faune en Afrique sub-saharienne (Symposium de Harare de 1987). Nature et Faune 1987, 3, 4-14; F.A.O. Accra (Ghana).

2. Anonyme, 1991. Séminaire de formation sur l'élevage du petit gibier. FAO et Fac. Sc. Agron./Univ. Nat. Bénin, 175 p. Cotonou.

3. Asibey E.O.O. et Child G.S., 1991. Wildlife management for rural development in sub-Saharan Africa. Nature et Faune, 1991, 7, 36-47; FAO Accra (Ghana).

4. Aubert Cl. Les grenouilles et l'éventualité de leur élevage en France. Edité par ITAVI, Paris, 1987, 40 p.

5. Hardouin J., 1992a. Un élevage de grenouilles-taureaux aux Philippines. Tropicultura, 1992, 9, 1, 34)36.

6. Hardouin J., 1992b. Place du mini-élevage dans le développement rural tropical. Cahiers Agricultures, 1992, 1, 196-199.

7. Hardouin J., Demey F. et Fransolet M.F., 1992. Le cobaye *Cavia porcellus L*: animal de boucherie en pays tropicaux. Ann. Gambloux, 1991, 97, 69-80.

8. Negroni G. et Farina L., 1993. L'élevage de grenouilles. Cahiers Agricultures, 1993, 2, 48-55.

9. Pitman D., 1991. Wildlife as a crop. Nature et Faune, 1991, 7, 4, 20-26. F.A.O Accra (Ghana).

Address utiles

C.T.A. (Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale).
P.B. 380; NL - 6700 AJ Wageningen; Pays-Bas.

F.A.O. Via delle Terme di Caracalla I - 00100 ROMA, Italie.

S.P.A.T. (Service de Production Animale Tropicale, Institut de Médicine Tropicale) :
155 Nationalestraat, B-2000 Anvers 1, Belgique.

(Pour plus d'information, prière s'addresser à l'auteur).
(For further information, please contact the author.)

* *Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux,*
Passage des Déportés, 2, B-5030 GEMBLOUX, Belgique

FOREST ELEPHANT CONSERVATION IN WEST AFRICAN RAINFOREST FRAGMENTS

CONSERVATION DE L'ELEPHANT DES FORETS DANS CERTAINES ZONES DE LA FORET DENSE DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

Joseph Paine Dudley*

INTRODUCTION

The Upper Guinea rainforest region of West Africa has essentially no intact high forest habitat surviving outside of national parks and forest reserves, and very little if any primary rainforest surviving even within the protected areas network. The degree of deforestation and forest fragmentation is extreme with less than 10% of the original forest cover surviving (Sayer *et al.* 1992). What forest remains survives as relict patches of largely secondary growth. Except for isolated groves of trees protected from exploitation by local religious taboos, virtually no high forest habitat of any kind survives outside of reserves within most of the region (Asibey & Owusu 1982).

Habitat loss appears to be the greatest threat to many forest elephant populations in West Africa, although ivory poaching is still an acute problem in some parts of the region (Merz & Hoppe-Dominik 1991). National parks, game reserves, and forest reserves within many areas of West Africa are threatened by degradation due to a lack of adequate protection from illegal logging, mining, and hunting activities (Stuart *et al.* 1990).

INTRODUCTION

Il ne reste, dans la région septentionale des forêts dense guinéenne de l'Afrique de l'Ouest, pratiquement plus d'habitat de forêt dense intacte en dehors des parcs nationaux et des réserves forestières et si la région peut encore se vanter de quelque forêt dense primaire, ne serait-ce-qu'à l'intérieur des aires protégées, elles sont très négligeables. Les forêts ont connu un degré de déboisement et de destruction extrême laissant moins de 10% de la couverture forestière originale épargnée (Sayer *et al.* 1992). Ce qui reste de forêts ne sont que des reliques composées essentiellement de forêts secondaires. A l'exception de quelques bosquets d'arbres dont l'exploitation est défendue par des tabous réligieux indigènes, il ne reste pratiquement plus aucun habitat forestier de quelque nature que ce soit hors des réserves dans presque toute la région (Asibey et Owusu 1982).

La perte des habitats semble être le plus grand danger qui menace la plupart des populations d'éléphants des forêts de l'Afrique de l'ouest, bien que l'abattage illégal de ces animaux pour l'ivoire soit toujours un problème sérieux dans certaines parties de la région (Merz et Hoppe-Dominik 1991). Les parcs nationaux et les réserves fauniques et forestières situés dans plusieurs régions de l'Afrique

Local communities often have little vested interest in protected area management, and typically resent being denied access to essential plant and animal resources found in abundance in nearby wildlife and forest reserves. Historically, little if any provision was made for alternative resource access or other compensation to local residents displaced by the gazetting of national parks and wildlife reserves (Leader-Williams & Albon 1988). Resentment at the loss of access to a traditional resource is frequently compounded by uncompensated crop damages by elephants and other wild animals entering farmlands from protected areas.

Conversion and over-utilization of forests in West Africa is driven by the basic survival and economic needs of rural communities, and exacerbated by the overwhelming importance of countless forest products in the daily lives of West African peoples in both urban and rural areas (Asibey 1988; Falconer 1990). Much-needed foreign exchange derived from timber products and strong commercial timber lobbies provide major incentives for the continued heavy exploitation of timber resources for export markets.

National parks and game reserves within the rainforest region are under continual pressure from timber interests for conversion from nature preserves to commercial forest reserve status; the goal may be to reinstate or expand former logging concessions or to create new ones. The already greatly-depleted timber reserves of the West African rainforest region are being rapidly exhausted by over-exploitation and land clearance for agriculture. Forest elephant populations are now found only within the larger remnant fragments of rainforest habitat which have not as as yet converted to agricultural lands because of legal protection under national park or forest reserve status.

Occidentale sont en danger de destruction du fait d'un manque de protection adéquate contre les activités illégales d'abattage des arbres, d'exploitation minière et de chasse (Stuart *et al.* 1990).

Les communautés locales ont très peu d'intérêt dans l'aménagement des aires protégées et n'aiment pas se voir privées de l'accès aux importantes ressources végétales et animales qui abondent dans les réserves fauniques et forestières environnantes. Autant qu'on s'en souvienne, très peu de dispositions, encore faut-il qu'il y en ait eu, ont été prises pour offrir d'autres possibilités d'accès aux ressources ou bien d'autres formes de compensations aux populations locales déplacées par la création des parcs nationaux et des réserves naturelles (Leader Williams et Albon 1988). Ces ressentiments occasionnés par le manque d'accès à des ressources traditionnelles sont souvent aggravés par des dégâts non-indemnisés causés aux cultures par des éléphants et d'autres animaux sauvages qui entrent dans les champs en provenance des aires protégées.

La conversion et la surexploitation des forêts en Afrique de l'Ouest sont poussées par des besoins fondamentaux et économiques des communautés rurales et exacerbées par l'importance irrésistible d'innombrables produits forestiers dans la vie quotidienne des populations tant urbaines que rurales de l'Afrique occidentale (Asibey 1988; Falconer 1990). Les devises étrangères indispensables que génèrent les produits ligneux et l'importance commerciale du bois sont à la base de l'exploitation massive continue des ressources en bois en destination des marchés étrangers.

Les parcs nationaux et les réserves fauniques de la zone de forêt dense subissent une pression continuelle de la part des concessionnaires de bois qui cherchent à convertir les réserves naturelles en réserves forestières commerciales: l'objectif ici vise peut-être de rétablir ou d'agrandir des anciennes concessions d'exploitation forestière ou d'en créer de nouvelles. Les réserves fores-

Application of Biosphere Reserve/Multiple-Use Module to Elephant Conservation In West African Rainforests

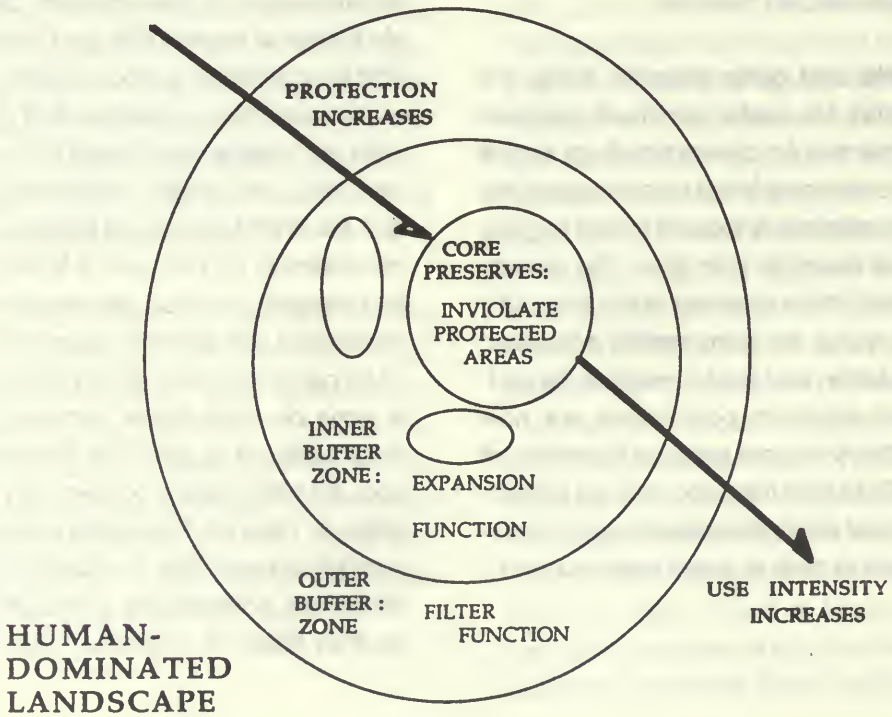
The Biosphere Reserve (Batisse 1990) and Multi-use Module (Noss & Harris 1986) approaches advocate the establishment of multiple-use "buffer zones" to enhance protection of "core preserve" areas (Fig. 1). The Biosphere Reserve/Multiple-Use Module approach seeks to merge the goals of environmental protection and sustainable development goals with conservation of biological diversity resources at regional and landscape scales.

tières déjà épuisées de la zone de forêt dense ouest-africaine subissent une destruction rapide des suites de la surexploitation et de l'aménagement des terres pour l'agriculture. Les populations d'éléphants des forêts ne se rencontrent actuellement que dans les plus vastes fragments de l'habitat de forêt dense qui n'ont pas encore été transformés en domaines agricoles en raison de la protection légale qu'ils reçoivent sous le status de parc national ou de réserve forestière.

Applicabilité des Réserves de la Biosphère/Module polyvalent à la conservation des Eléphants dans les forêts denses ouest-africaines

L'approche des Réserves de la Biosphère (Batisse 1990) et du Module polyvalent (Noss et Harris 1986) est adoptée dans le but de créer des "zones tampons" à usages multiples en vue de renforcer la protection "du noyeau de la réserve".

Fig . 1: A Multiple-Use Module / Module polyvalent



The "Managed Elephant Range" (McNeely & Sinha 1982) is a specialized application of the Biosphere Reserve model for the conservation of elephants in agricultural landscapes. The Elephant Range approach focuses on managing elephant populations isolated within forest areas in agricultural landscapes, where the amount of habitat available as strict nature reserves is inadequate to support viable elephant populations (Santiallai & Jackson 1991). Elephant Ranges, like the Biosphere Reserves from which they derived, are unconventional nature reserve complexes which are fitted to a specific purpose within a particular context.

Elephants, unlike many other threatened or endangered wildlife species, readily utilize areas of habitat subject to a substantial degree of human disturbances. African forest elephants preferentially utilize early successional and gap-colonizing plants for forage (Merz 1981; Dudley *et al.* 1992). Certain types of resource harvests (e.g. bamboo and thatch extraction, low-intensity selective logging, medical plant gathering) which open or maintain gaps within the forest canopy are therefore not incompatible land uses for elephant management areas. Multiple-use forest reserves can serve as secondary habitat for elephants functioning as buffer zones for adjacent National Parks, combining the functions of expanded habitat availability for elephants with maintenance of local community access to essential forest resources.

Ghana: A Case Study

African forest elephant (*Loxodonta africana cyclotis*) populations in the Guinea rainforest region of West Africa are small (< 200 individuals), scattered, and isolated within relict patches of rainforest habitat within predominantly agricultural

Cette approche, est une intégration des objectifs de la protection de l'environnement et du développement durable à la conservation des ressources de la diversité biologique aux niveaux régional et local.

L'aménagement du Parcours de l'Elephant (McNeely et Sinha 1982) est une application spécialisée du modèle de la Réserve de la Biosphère pour la conservation des éléphants dans les domaines agricoles. La méthode d'aménagement du parcours des éléphants consiste surtout à aménager les populations d'éléphants vivant dans ces forêts isolées à l'intérieur des domaines agricoles où les étendues d'habitats disponibles sous forme de réserves naturelles intégrales ne sont pas adéquates pour la conservation des populations viables d'éléphants (Santiapillai et Jackson 1991). Les parcours d'éléphants, à l'instar des Réserves de la Biosphère dont ils font partie sont des complexes de réserves naturelles non-conventionnelles, établis pour un objectif précis dans un contexte particulier.

Les éléphants, contrairement à beaucoup d'autres animaux sauvages menacés ou en danger, utilisent volontiers les habitats soumis à un dégré considérable d'intervention humaine. L'éléphant des forêts de l'Afrique préfère se nourrir de jeunes pousses ou de la végétation des clairières (Merz 1981; Duddley *et al.* 1992). Certaines activités d'exploitation des ressources (ex: la récolte du bambou et de la paille, l'abattage sélectif et à faible intensité du bois, le prélèvement des plantes médicinales) qui créent ou maintiennent des clairières à l'intérieur de la couverture forestière, ne constituent donc pas des activités d'exploitation incompatibles avec l'aménagement des parcours des éléphants. Les réserves forestières à usages multiples peuvent servir, d'une part d'habitat secondaire pour les éléphants, de zones tampon pour les Parcs Nationaux périphériques et d'autre part de prolongation de l'habitat disponible pour les éléphants, tout en permettant aux communautés

landscapes. The amount of forest elephant habitat protected as National Parks in Ghana, for example, is very limited (Bia N.P.: 78 km^2, Nini-Suhien N.P.:104 km^2, Kakum N.P.: 207 km^2). The presence of substantial adjoining Game Production Reserve areas (Fig. 2) is a mitigating factor,

Fig. 2: (From/De Stuart *et al.* 1990)

Protected areas of Ghana of major importance for conservation
Les aires protégées au Ghana d'une importance majeure pour la conservation

1. Mole National Park (4921 sq km)
2. Bui National Park (3074 sq km)
3. Digya National Park (3126 sq km)
4. Bia National Park (78 sq km)
5. Nini-Suhien National Park (104 sq km)
6. Kogyae Strict Nature Reserve (324 sq km)
7. Bomfobiri Wildlife Sanctuary (73 sq km)
8. Owabi Wildlife Sanctuary (52 sq km)
9. Gbele Game Production Reserve (324 sq km)
10. Bia Game Production Reserve (228 sq km)
11. Ankasa Game Production Reserve (207 sq km)
12. Kalakpa Game Production Reserve (324 sq km)
13. Shai Hills Game Production Reserve (54 sq km)
14. Kakum Ntional Park (207 sq km)
15. Assin Atandanso Game Production Reserve (140 sq km)

locales d'avoir accès aux importantes ressources forestières.

Etude de Cas : Le Ghana

Les populations d'éléphants des forêts d'Afrique (*Loxodonta africana cyclolis*) vivant dans la zone de forêt dense guinéenne de l'Afrique de l'Ouest sont de petites taille (<200 animaux) éparses et isolées dans des restes d'habitat de forêt dense situé à l'intérieur des régions dominées surtout par l'agriculture. L'étendue de l'habitat des éléphants de forêt dense protégée au Ghana et ayant le status de parcs nationaux, par exemple, est très limitée (Bia N.P. 78km^2, Nini-Suhien N.P. 104km^2 , Kakum N.P. 207km^2). L'exlstence d'importantes zones de Réserves d'élevage d'animaux sauvages (Fig.2) est cependant un facteur atténuant et pourrait aider ces zones à fonctionner efficacement comme zones de conservation des éléphants (Kakum/Assin-Atandanso GPR = 247km^2 Nini-Suhien N.P./ Ankasa GPR = 211km^2), Bia N.P./ Bia GPR = 306km^2).

Il faudrait aménager ces parcs nationaux de même que les réserves de chasse d'animaux sauvages périphériques en tant qu'unités

however, and could enable these areas to function adequately as elephant conservation areas (Kakum N.P./Assin-Atandanso G.P.R. = 247 km^2); Nini-Suhien N.P./Akasa G.P.R. (2111km^2); Bia N.P./Bia G.P.R. (306 km^2).

The management of these National Parks and their adjoining Game Production Reserves as integrated conservation units (e.g. Biosphere Reserve/Multiple-Use Module) will be required to provide minimum habitat requirements for resident forest elephant populations. The Bia N.P/Bia G.P.R. is in fact an officially designated Biosphere Reserve under the UNESCO Man and the Biosphere Program. The Biosphere Reserve/Elephant Range approach incorporates the principles prescribed by Asibey and Owusu (1982) for the conservation management of rainforests in Ghana.

Based on the findings of an elephant survey undertaken in conjunction with a United Nations Development Programme (UNDP) funded regional development project (Dudley 1990; Sayer *et al.* 1992), a management strategy based on Biosphere Reserve/Elephant Range principles was recommended for implementation in conjunction with a National Park development project for the Kakum and Assin-Atandanso Forest Reserves of southern Ghana (now gazetted as Kakum National Park and Assin-Atandanso Game Production Reserve). This approach should be equally appropriate to the conservation management of forest elephants in the Nini-Suhien N.P. / Ankasa G.P.R. and Bia N.P. / Bia G.P.R. reserve complexes.

Resolving Conflicts at the Human-Elephant Interface

Elephants are wide-ranging and potentially dangerous animals whose behaviour and ecological functions often directly conflict with the requirements of human populations. Elephants are capable of destroying crops, property and human life. Their ecological requirements for large areas of undisturbed habitat are incompatible with the agricultural ecosystems of human populations. Increasing human populations and land requirements in the West African forest zone have resulted in the widespread destruction of elephant habitat and the fragmentation of elephant populations. Elephant conservation in the region is now largely dependent on the protection of remaining forest reserves and the management of human-elephant conflicts.

Les éléphants sont des animaux qui occupent de vastes étendues de terrain. Ils sont potentiellement dangereux et leur comportement et activités écologiques sont souvent incompatibles avec les exigences des écosystèmes agricoles de l'homme. L'accroissement de la population humaine et les exigences en matière de terre dans la zone de forêt dense de l'Afrique de l'Ouest ont maintenant at-

ments of human agro-ecosystems. Human population growth and land requirements in the rainforest region of West Africa have now reached a level where there appears to be no latitude for the laissez-faire management of forest elephant populations. Elephant populations will need to be actively protected and their habitats appropriately managed if their survival is to be assured.

The avoidance of human-elephant conflicts needs to be a focal objective of virtually any effective elephant management program in areas where there are significant human population densities. Mitigation of elephant damage in local agricultural and forestry areas should be viewed as an integral element of planning strategies for elephant conservation projects. Likewise, agricultural and forestry development projects proposed for areas in or adjoining elephant habitat need to

teint un tel degré qu'il ne semble plus y avoir de latitude pour un laisez-faire dans la gestion des populations d'éléphants des forêts. Il faudra que les populations d'éléphants soient activement protegées et leur habitat aménagé de façon adéquate afin d'assurer leur survie.

Tout programme d'aménagement efficace des éléphants vivant dans les zones à forte densité de populations humaines doit viser avant tout, à prévenir les conflits entre les hommes et les éléphants. La réduction du niveau de dégâts causés par les éléphants dans les domaines agricoles et syivicoles doit être considérée comme un élément intégrant des stratégies de planification des projets de conservation des éléphants. De même, les projets de développement agricole et forestier destinés aux zones situées à l'intérieur ou à la périphérie des habitats d'éléphants doivent prendre en compte les effets et les coûts potentiels des déprédations causées par les éléphants (Seidensticker 1984).

Elephants at the Mole National Park : Eléphants au Parc National de Mole
(Photo : Game & Wildife Dept., Ghana)

Les projets d'aménagement doivent viser avant tout à mettre au point des systèmes d'exploitation des terres, susceptibles de maintenir à un minimum absolu, la possibilité et la fréquence des conflits entre l'homme et l'éléphant. Il est nécessaire d'éviter les conflits homme/éléphant tout en prenant soin de troubler ou de bouleverser le moins possible, les activités des populations fixes aussi bien d'hommes que d'éléphants. Une mise en oeuvre efficace des stratégies visant à éliminer les conflits, permettra de réduire au minimum, le besoin de recourir à des actions d'arbitrage.

La réduction de l'incidence des conflits homme/éléphant exige

take into account the potential effects and costs of elephant depredations (Seidensticker 1984).

Management objectives should focus on development of land-use systems which can keep the likelihood and frequency of human-elephant conflicts at an absolute minimum. Avoidance of human-elephant conflicts with minimum disruption or dislocation in the activities of resident populations of either people or elephants is needed. The need for mitigation actions will be greatly reduced if conflict avoidance strategies are successfully implemented.

Minimizing human-elephant conflicts usually entails some restrictions upon the activities of resident human and elephant populations. Restrictive measures employed will vary according to local circumstances and relative population densities. The degree of restrictions and penalties imposed on both elephants and humans must inevitably be directly related to the frequency and intensity of human-elephant conflicts. Management actions to minimize conflicts include legal prohibitions on human harassment of elephants, construction of elephant-proof fences along reserve/cropland boundaries, and in extreme cases the destruction of crop-raiding elephants and/or the control of elephant population densities within reserves (Cumming 1981).

The Human Element

Non-timber forest products (NTFPs) are extremely important in virtually all sectors of West African society. Both rural and urban populations are highly dependent on NTFPs for fuel, food, building materials, medicine, and scores of secondary household uses (Falconer 1990). The economic importance of NTFPs and other wildlife resources

d'habitude une certaine mesure de restriction au niveau des activités des deux groupes d'intérêt, notamment les hommes et les éléphants. Les mesures de restriction adoptées varient suivant les situations sur le terrain et les densités relatives des deux populations. Le degré de restriction et de sanctions imposées aussi bien aux éléphants qu'aux hommes doit inévitablement être directement lié à la fréquence et à l'intensité des conflits homme/éléphant. Les mesures de gestion destinées à réduire les conflits comprennent entre autres, l'interdiction légale de toute activité d'agression de la part des hommes contre les éléphants, la construction de barrières résistant à l'attaque des éléphants autour des réserves et des domaines agricoles, et dans des cas extrêmes, l'abattage des éléphants destructeurs des cultures et/ou le contrôle des densités de populations d'éléphants à l'intérieur des réserves (Cumming 1981).

Le facteur humain

Les produits forestiers non-ligneux (PFNL), sont extrêmement importants dans presque tous les secteurs de la société ouest-africaine. Tant les populations rurales qu'urbaines dépendent beaucoup de ces produits non-ligneux pour leurs besoins en matière de combustibles, de nourriture, de matériaux de construction, de médicaments et de tout un ensemble d'articles ménagers secondaires (Falconer 1990). L'importance économique des PFNL et d'autres ressources fauniques au Ghana se sent dans presque tous les aspects de la vie quotidienne et ce, à un point tel qu'elle ne saurait se prêter à un résumé sommaire dans le cadre disponible ici.

L'importance nutritionnelle des ressources sauvages pour les populations d'Afrique de l'Ouest représente toutefois un indicateur fiable. Quatre-

in Ghana extends into virtually every aspect of daily life, and adequately in the space available here.

Nontheless, the nutritional importance of wild creatures to West African peoples provides a reliable benchmark. Up to 80% of the animal protein consumed by people of Ghana, for example, comes directly from wildlife; this includes fishes, mammals, snails, tortoise, shellfish, insects, and a host of other creatures (Asibey 1988).

The ecologically sustainable utilization of native forest resources by rural communities is seen as an essential component of any viable long-term conservation strategy for wildlife in the Guinea rainforest region of West Africa. Sustainable harvest of timber and non-timber forest products (NTFPs) within forest reserves can be implemented in the context of multiple-use management areas, i.e. 'buffer zones', as prescribed under the Biosphere Reserve System.

Buffer zones can be established in restricted-use areas peripheral to nature reserves, to provide local community access to economic resources while affording greater protection for adjacent reserves. Forested 'buffer zones' can function as secondary habitats for elephants and other wildlife and help protect forest-interior microclimates while providing rural communities with access to a broad range of essential forest resources (Oldfield 1988).

Multiple-use methods for sustainable harvest of essential forest resources can be developed within the context of buffer zone management to minimize conflicts between human and wildlife populations. The biotic diversity, ecological integrity, and continued productivity of tropical forest landscapes can be better insured if local residents have a direct investment in the management of wildlife and forest habitats as shared community

vingts pour cent des protéines animales consommées par les populations au Ghana par exemple, proviennent directement de la faune et de la flore sauvages: ceci comprend entre autres les poissons, les mammifères, les escargots, les tortues, les crustacés, les insectes et tout un tas d'autres créatures (Asibey 1988).

L'utilisation écologiquement rationnelle des ressources forestières traditionnelles par les communautés rurales constitue un élément important de toute stratégie de conservation viable à longue échéance du patrimoine faunique de la zone de forêt dense guinéenne de l'Afrique Occidentale. L'exploitation rationnelle des produits forestiers ligneux et non-ligneux peut se pratiquer à l'intérieur des réserves forestières dans le context des zones d'aménagement à usages multiples, telles que les zones tampons, comme le prescrit le système de Réserve de la Biosphère.

Des zones tampons peuvent être créées dans des zones à usages restreints situées dans la périphérie des réserves naturelles, dans le but de donner aux communautés locales l'accès aux ressources économiques tout en permettant de mieux protéger les réserves adjaçantes. Les zones tampons boisées peuvent d'une part servir d'habitats secondaires aux éléphants et à d'autres animaux sauvages et aider à protéger les microclimats prévalant à l'intérieur des forêts et d'autre part, offrir aux communautés rurales, l'accès à une grande variété de ressources forestières indispensables (Oldfield).

Des méthodes polyvalentes pour l'exploitation durable des importantes ressources forestières peuvent être introduites dans le contexte de l'aménagement des zones tampon dans le but de réduire les conflits entre les hommes et les animaux sauvages. La diversité biologique, l'intégrité écologique et la viabilité de la productivité des forêts tropicales seront mieux sauvegardées si les populations locales participent directement à la gestion de ces ressources naturelles et des habitats fores-

resources (Leader-Williams & Albon 1988; Kiss 1990).

Preliminary studies in southern Ghana indicate that the conservation management of buffer zones around rainforest reserves can incorporate existing land-uses and local farming practices with only slight changes in current crop-production emphases (Dudley *et al.* 1992).

DISCUSSION - CONCLUSIONS

Old solutions for new problems?

The recent decimation of African elephant herds throughout much of the continent and continued steady declines among the small pocketed populations of Asian elephants in southern Asia demonstrate the inadequacy of our present strategies to ensure the long-term conservation of elephants and their habitats. Strict preservationist approaches to elephant conservation appear unable to cope with the accelerating pace and scale of rural development imperatives.

Rapidly growing human populations are placing ever-greater demands for food, fuel and water. National parks now typically exist and function as islands within human dominated landscapes. The ecological integrity of smaller protected areas cannot long be maintained independently of their surroundings, and the support and cooperation of local communities will prove essential for their very survival within the foreseeable future.

New strategies and tactics for wildlife conservation must be developed and rapidly implemented if we are to face successfully the threats to biological diversity which will come during the 21st

tiers en tant que ressources communes. (Leader - Williams et Albon 1988, Kissi 1990).

Des études préliminaires entreprises au sud du Ghana indiquent que la gestion de la conservation des zones tampons situées à la périphérie des réserves de forêts denses pourraient incorporer les systèmes d'utilisation des terres et les pratiques agricoles locales actuelles sous réserves de légères modifications au niveau des priorités de la production agricole (Duddley *et al.* 1992).

DISCUSSIONS - CONCLUSIONS

De vieilles solutions pour de nouveaux problèmes

La récente décimation de troupeaux d'éléphants d'Afrique sur presque toute l'étendue du continent et la diminution constante et continue des effectifs faibles des populations d'éléphants d'Asie en Asie du Sud-Est témoignent de l'inefficacité de nos stratégies actuelles de conservation à long terme des éléphants et de leurs habitats. La stratégie de conservation des éléphants basée sur une préservation stricte ne semble pas pouvoir se mesurer à l'accéleration constante de l'allure et de l'ampleur des exigences du développement rural.

Les populations humaines sans cesse croissantes imposent des demandes toujours croissantes en matières d'aliments, de carburants et d'eau. Les Parcs Nationaux existent et fonctionnent typiquement comme des îles à l'intérieur de territoires dominés par l'homme. L'intégrité écologique des petites zones protégées ne saurait être sauvegardée pour longtemps, indépendamment des zones périphériques, et l'appui et la coopération des communautés locales s'avèrent nécessaires dans un avenir proche pour la sauvegarde même de ces zones.

Il faudra mettre au point de nouvelles stratégies et méthodes de conservation des ressources fau-

Century. It is time, indeed past time, for a re-evaluation of conservation paradigms in the light of new social and economic imperatives (Robinson & Redford 1991).

The term "ecosystem management" has recently come to signify the concept of sustainable development and utilization of natural resources. This philosophy was developed and elaborated more than twenty years ago within the long-neglected Biosphere Reserve approach to conservation (UNESCO 1974).

The present nominal status of the international Biosphere Reserve network obscures the critical importance of the principles upon which the Biosphere Reserve approach was based. This situation is changing rapidly at present with growing recognition of the importance of the sustainable-use and resource-conservation principles inherent within the Biosphere Reserve concept (Batisse 1990; Robinson & Redford 1991).

The international Biosphere Reserve network needs to be revitalized and brought back into the forefront of international development planning policy with greatly expanded vision, scope, and economic investments. The continued viability of economic development models based on Biosphere Reserve principles needs reappraisal in view of their potential for enhancing protection of global biodiversity.

If elephants are to continue to survive throughout much of their remaining ranges, pilot projects targeting development of compatible land-use systems need to be implemented within the very near future. Development of sustainable land-use management systems which can permit the survival of elephant and wildlife populations within developed landscapes is essential to the

niques et les mettre en oeuvre rapidement pour pouvoir efficacement faire face aux menaces qu'apportera le 21e siècle à la diversité biologique. Il est temps, en effet, grand temps de procéder à une reévaluation des paradigmes de conservation à la lumière des nouvelles exigences socio-économiques (Robinson et Redford 1991).

Le terme "aménagement de l'écosystème est depuis tout récemment utilisé pour décrire le concept de mise en valeur et d'utilisation durables des ressources naturelles. Cette philosophie a été développée et élaborée il y a plus de vingt ans dans le cadre de la méthode de conservation longtemps négligée, celle de Réserve de la Biosphère (UNESCO 1974).

La situation nominale actuelle (non fonctionnelle) du réseau international de Réserve de la Biosphère rend obscure l'importance des principes sur lesquels était basée l'approche de Réserve de la Biosphère. Maintenant que l'importance des principes d'utilisation rationnelle et de conservation des ressources inhérents dans le concept de Réserve de la Biosphère se fait de plus en plus sentir, cette situation connait une amélioration rapide (Batisse 1990; Robinson et Redford 1991).

Il est besoin de réactiver le réseau de Réserve de la Biosphère et de le restituer au premier rang des politiques internationales de planification du développement avec une vision et un champ d'action beaucoup plus élargis ainsi que des investissements économiques plus importants. La viabilité continue des modèles de développement économique basés sur les principes de Réserve de la Biosphère doit être reexaminée, eu égard à leur aptitude à promouvir la protection de la diversité biologique globale.

Pour que les éléphants puissent continuer à vivre dans les parcours qui leur restent, des projets pilotes de mise au point des systèmes compatibles d'utilisation des terres doivent être mis en oeuvre dans un avenir très proche. La mise au point de systèmes durables de gestion de l'utilisation des

survival of elephant populations in most rainforest regions of both West Africa and southern Asia.

The future of forest-dwelling elephants and their rainforest habitats will depend on the effectiveness of our efforts to reconcile conservation objectives with the economic utilization imperatives of the nations within whose borders they reside. Elephant conservation in the coming century will require the active support and involvement of those rural peoples who must partition their own limited resources to provide habitat for these and other problematic wildlife species.

Acknowledgements

This study which inspired this review was funded under the natural resources conservation component of the Central Region Development Project (United Nations Development Programme/Government of Ghana). Technical support was provided by the Ghana Department of Game and Wildlife, the Ghana Department of Forestry, and the Central Region Development Commission. Emmanuel Asibey, Ato Austin, Gerry Punguse, and members of the Ghana Forestry Commission provided valuable discussions.

terres susceptibles de permettre aux populations d'éléphants et d'autres animaux sauvages de survivre à l'intérieur des zones développées est indispensable à la survie de ces animaux dans la plupart des régions de forêt dense aussi bien de l'Afrique de l'Ouest que de l'Asie du Sud-Est.

L'avenir des éléphants de forêt et de leurs habitats dans les forêts denses dépendra de l'efficacité de nos efforts en vue d'assurer un équilibre entre les objectifs de conservation et les exigences de l'exploitation économique des nations dont les territoires les abritent. Au cours du siècle prochain, la conservation des éléphants exigera l'appui et la participation active des populations rurales qui doivent céder une partie de leurs propres ressources déjà limitées afin de créer un habitat pour telles ou telles autres espèces fauniques.

Remerciements

L'étude dont s'inspire la présente analyse a été financée dans le cadre du programme de conservation des ressources naturelles du Projet de Développement de la Région Centrale du Ghana (Programme des Nations Unies pour le Développement / Gouvernement du Ghana). L'encadrement technique a été assurée par le Département de la Faune Sauvage du Ghana, le Département ghanéen des forêts et la Commission de Développement de la Région Centrale. Emmanuel Asibey, Ato Austin, Gerry Punguse et des membres de la Commission Forestière du Ghana y ont contribué par des discussions précieuses.

REFERENCES

Asibey, E.O.A. 1974. Wildlife as a source of protein in Africa south of the Sahara. Biological Conservation 6:32-38.

Asibey, E.O.A. 1988. Wildlife issues in sub-Saharan Africa. Proceedings of International Symposium on Wildlife Management in sub-Saharan Africa. Harare, Zimbabwe.

Asibey, E.O.A. & Owusu, J.G.K. 1982. The case for high-forest national parks in Ghana. Environmental Conservation 9:293-304.

Batisse, M. 1990. Development and implementation of the Biosphere Reserve concept and its applicability to coastal regions. Environmental Conservation 17:111-115.

Cumming, D.H.M. 1981. The management of elephant and other large mammals in Zimbabwe. In P.A. Jewell and S. Holt, editors. Problems in the management of locally abundant wild mammals. Academic Press, New York.

Cumming, D.H.M., du Toit, R.F. & Stuart, S.N. 1990. African elephants and rhinos: status survey and conservation action plan. IUCN, Gland, Switzerland.

Dudley, J.P. 1990. Kakum and Assin-Atandanso wildlife reserves project: wildlife consultant report. Central Region Development Project UNDP/CEDECOM. International Science and Technology Institute, Washington D.C. USA.

Dudley, J.P., Mensah-Ntiamoah, A.Y. & Kpelle, D.G. 1992. Forest elephants in a rainforest fragment: preliminary findings from a wildlife conservation project in southern Ghana. African Journal of Ecology 30:116-126.

Falconer, J. 1990. Non-timber forest products in Ghana's forest zone. Text of presentation. Conférence sur la conservation et l'utilization rationnelle de la forêt dense d'Afrique central et de l'ouest: 5-9 November. Abidjan, Cote d'Ivoire.

Kiss A., editor. 1990. Living with wildlife: wildlife resource management with local participation in Africa. World Bank Technical Paper Number 130. Washington D.C. USA.

Leader-Williams, N., & Albon, S.D. 1988. Allocation of resources for conservation. Nature 336:533-535.

McNeely, J.A., Miller, K.R., Reid, W.V., Mittermeier, R.A. & Werner, T.B. 1990. Strategies for conserving biodiversity. Environment 32 (3):16-40.

Mcneely, J.S. & Sinha, M.K. 1981. Protected areas for Asian elephants. Parks 6:4-6.

Merz, G. 1981. Recherches sur la biologie de nutrition et les habitats préférés de l'éléphant de forêt, *Loxodonta Africana cyclotis* Matschie, 1900. Mammals 45:299-305.

Merz, G. & Hoppe-Dominik. B. 1991. Distribution and status of the forest elephant in the Ivory Coast, West Africa. Pachyderm. 14:22-24.

Noss, R.F. & Harris. L.D. 1986. Nodes, networks, and MUMS: preserving diversity at all scales. Environmental Management 10:299-306.

Oldfield, S. 1988. Buffer zone management in tropical moist forests: Case studies and guidelines. IUCN, Gland, Switzerland.

Robinson, J.G. & Redford, K.H. 1991. The use and conservation of wildlife. In J.G. Robinson and K.H. Redford, editors. Neotropical wildlife use and conservation. University of Chicago Press, Chicago.

Santiapillai, C. & Jackson, P. 1990. The Asian elephant: an action plan for its conservation. IUCN, Gland, Switzerland.

Sayer, J.A., Harcourt, C.S. & Collins, N.M. (editors). The conservation Atlas of tropical

forests: Africa. IUCN / World Conservation Monitoring Center, Cambridge U.K.

Seidensticker, J. 1984. Managing elephant depredation in agriculture and forestry projects. World Bank Technical Paper, Wasington, D.C. USA.

Stuart, S.N., Adams, R.J. & Jenkins, M.D. 1990. Biodiversity in sub-Saharan Africa and its islands: conservation, management, and sustainable use. IUCN, Gland, Switzerland.

UNESCO 1974. Programme on Man and the Biosphere (MAB) Task Force: criteria and guidelines for the choice and establishment of Biosphere Reserves. MAB Report Series No. 22. UNESCO, Paris, France.

** Joseph P. Dudley is a wildlife ecologist and consultant affiliated with the Department of Biology and Wildlife, University of Alaska-Fairbanks, U.S.A.*

Current Address: Elephant Ecosystems Project
Hwange National Park (Main Camp)
Private Bag DT 5776 Dete, ZIMBABWE.

LA CONSERVATION DE LA NATURE EN ALGERIE

NATURE CONSERVATION IN ALGERIA

K. KLAA*, M. SELLAMI* & H. BELKACEMI*

INTRODUCTION

L'homme se trouvant confronté à des besoins croissants en matière d'espace et de nourriture a exercé une pression intense sur les ressources naturelles, pression qui a fini par modifier et même détruire beaucoup d'habitats naturels.

Les prélèvements incontrôlés et irrationnels sur le patrimoine faunique et floristique se sont manifestés par une diminution voire une extinction de beaucoup de plantes et d'animaux. A propos de faune, ce sont surtout les prédateurs et les ongulés qui ont payé le tribu le plus lourd. Il est à noter qu'une baisse de densité de population ou la disparition totale d'une espèce donnée, influe directement ou indirectement sur les autres espèces et finit par rompre l'équilibre de l'écosystème.

La faune Algérienne se caractérise par sa diversité et sa large distribution à travers le territoire national; la destruction des biotopes et le braconnage ont amené de nombreuses espèces à disparaître telles que le bubale, le lion de l'Atlas, l'autruche d'Afrique du Nord, etc., tandis que d'autres sont en voie de l'être : les gazelles, l'outarde houbara, le lynx caracal, etc.

1. SITUATION ACTUELLE

La conservation de toutes les espèces animales et végétales, rares ou menacées d'extinction et la réintroduction d'espèces disparues, s'inscrivent comme objectifs essentiels de la stratégie de ges-

INTRODUCTION

Man, faced with the growing need for space and food, has put intense pressure on natural resources, pressure which has ended up changing and even destroying a lot of natural habitats.

Uncontrolled and irrational exploitation of the fauna and flora heritage have resulted in the reduction, and in some cases even the extinction of a lot of plants and animals. With regards to wildlife, it is especially the predators and ungulates which have paid the highest price. It must be noted that a reduction in population density or the total disappearance of a given species directly or indirectly influences the other species and ends up breaking the balance of the ecosystem.

Algerian fauna is characterised by its diversity and wide distribution all over the country; the destruction of biotopes and poaching have brought about the disappearance of a lot of species such as the hartebeest, the atlas lion, the north African ostrich, etc..., whereas others are in the process of disappearing - the gazelle, the houbara bustard, the caracal lynx, etc.

1. CURRENT SITUATION

The conservation of all animal and plant species, scarce or on the verge of extinction, falls within the main objectives of the strategy for the management of natural resources. This is in response to

tion des ressources naturelles. Ceci en réponse au fait que le passé, la nature en Algérie a eu beaucoup à souffrir de l'action de l'homme et des effets de certaines calamités naturelles. Parmi les causes, qui ont accentué la dégradation des milieux naturels où abondaient une faune et une flore diversifiées :

- Les évènements qui ont secoué l'Algérie au cours de son histoire (invasions, guerres et pillages)
- L'exploitation exagérée des ressources naturelles
- La chasse abusive et le braconnage.

Ce n'est qu'au début des années 80 que le pays s'est dotée de deux lois (loi N° 82 du 21 Août 1982 relative à la chasse et la loi N° 83/03 du 5 février 1983 relative à la protection de l'environnement) pour poser une base de stratégie de gestion des ressources naturelles.

Par la suite il y a eu officialisation des aires protégées déjà existantes et la création d'autres espaces à même vocation. Il existe aujourd'hui 17 aires protégées en Algérie dont:

- 9 parcs nationaux
- 4 réserves naturelles
- 4 réserves cynégétiques.

Ce réseau d'aires protégées a pour principal but la conservation et la perpétuation des éléments fauniques, floristiques, géologiques, océanographiques ou historiques importants en tant que patrimoine naturel national.

2. LES PRINCIPALES CAUSES DE LA DÉGRADATION DE LA NATURE

Les causes de la disparition des espèces animales sont multiples, nous citerons seulement celles qui nous semblent les plus importantes.

- la destruction des biotopes
- la chasse et la pêche abusive

the fact that in the past, nature in Algeria suffered a lot from man's activities and the effects of certain natural calamities. Among the causes which worsened the degradation of natural environments where there was an abundance of diversity of fauna and flora are;

- the events that shook Algeria in the course of its history (invasions, wars, looting)
- over exploitation of natural resources
- excessive hunting and poaching.

It was not until the beginning of the 1980's that the country passed two laws (Law No. 82 of 21st August 1982 on hunting and Law No. 83/03 of 5th February 1983 on the protection of the evironment) to lay a foundation for the strategy for the management of natural resources.

Consequently, the already existing protected areas became official and also other similar areas were established. Today, there are 17 protected areas in Algeria comprising;

- 9 national parks
- 4 natural reserves, and
- 4 cynegetic reserves.

The main objective of the network of protected areas is the conservation and the perpetuation of important fauna, flora, geological, oceanographic or historical elements as the natural national heritage.

2. THE PRINCIPAL CAUSES OF NATURE DEGRADATION

The causes of the disappearance of animal species are multiple, but we will cite only those which to us are the most important.

- the destruction of biotopes
- excessive hunting and fishing
- drying up of lakes and swamps

- l'assèchement des lacs et marais
- la pollution par l'utilisation des produits chimiques (pesticides).

Pour ce qui est de la flore nous citerons:
- les incendies de forêts
- les maladies des plantes
- l'exploitation irrationnelle du bois
- l'assèchement des zones humides
- l'extension urbaine, à cela s'ajoutent des facteurs naturels tels que la sécheresse, l'érosion des sols et la désertification.

3. POLITIQUE NATIONALE DE LA CONSERVATION DE LA NATURE

L'Algérie récèle des ressources naturelles qui méritent une grande attention sur les plans de l'exploitation et de la gestion, l'on songe notamment aux espèces animales menacées d'extinction.

Ces ressources tarrissent du fait notamment de l'explosion démographique que connaît le pays et les pressions de plus en plus grandissantes sur la nature; la haute autorité du pays a décidé de mener une politique qui prenne en charge l'ensemble des aspects devant conduire à rétablir la situation et permettre à la faune et à la flore un développement, en assurant leur pérénnité.

La politique nationale en matière de conservation de la nature traduit la volonté de mettre un terme à l'exploitation irrationnelle dont était l'objet nos ressources naturelles.

La mise en place des instruments de cette politique (cadre juridique et administratif) ont permis d'engager progressivement les bases de la gestion, de l'exploitation raisonnée et de la conservation de ces ressources afin d'en assurer la perpétuation et de les léguer intactes aux générations à venir. Ainsi plusieurs textes juridiques ont été promulgués parmi lesquels:

- pollution due to the use of chemical products (pesticides).

With regards to flora they are:
- bush fires
- plant diseases
- over exploitation
- drying up of humid areas
- expansion of urban areas, and also natural factors such as drought, soil erosion and desertification.

3. NATIONAL POLICY ON NATURE CONSERVATION

Algeria is endowed with natural resources which deserve much attention in their exploitation and management, especially animal species on the verge of extinction.

These resources are disappearing mainly because of the population explosion in the country and the increasing pressure on nature. The authorities of the country decided to adopt a policy that embraces all aspects of the situation and allow the fauna and flora to regenerate by ensuring their sustainability.

The national policy on the subject of nature conservation reflects the desire to put an end to the over exploitation of our natural resources.

Putting in place instruments for this policy (legal and administrative framework) has enabled the country to gradually establish the foundations for the management, rational exploitation and conservation of these resources in order to ensure their perpetuation and to leave them intact to future generations. To this effect several laws and regulations have been enacted among which are:

- la loi N° 82/10 du 21 août 1982 relative à la chasse
- la loi N° 84/12 du 23 juillet 1984 portant régime général des forêts
- le décret N° 83/509 du 20 août 1983 relatif aux espèces animales non domestiques protégées.

Au niveau International, l'Algérie a adhéré à plusieurs conventions dont celles de Ramsar (Iran) et de Washington (USA) (Tableaux 1, 2, 3).

4. LES AIRES PROTÉGÉES EN ALGÉRIE

L'Algérie s'est dotée d'un réseau d'aires protégées alors que d'autres sont en cours de création (Tableaux 1, 2 et 3).

- Law No. 82/10 of 21st August 1982 on hunting
- Law No. 84/12 of 23rd July 1984 on forests
- Decree No. 83/509 of 20th August 1983 on protected non domestic animal species.

On the International level, Algeria is signatory to several conventions such as those of Ramsar (IRAN) and Washington (Tables 1,2 and 3).

4. PROTECTED AREAS IN ALGERIA

Algeria is endowed with a network of protected areas while others are being established (Tables 1, 2 & 3).

Tab. 1 : Les Parcs nationaux/ National Parks

Dénom./ Name	Sup. ha/area	E. bio	Spec.	Caractéristique Floristique/ Characteristic Flora	Caractéristique faunistique/ Characteristic Fauna
El Kara	78 000	H	Z.H	Joncs, Fétuque/Sedge grass, Fescue	Cerf de Barbarie/Barbary Deer
Djurdjura	18 500	S.H	H.M	Cèdre, Pin noir/Cedar, black pine	Singe magot/Barbary Monkey
Taza	3 720	H	H.M	Lichens/Lichen	Sitelle kabyle/Kabyle, Climbing Sparrow
Belezma	11 250	S.H	H.M	Cèdre de l'Atlas/Atlas Cedar	Vautour fauve/Fawn Vulture
Teniet had	2 400	S.H	H.M	Cèdre de l'Atlas/Atlas Cedar	Chat sauvage/Wild Cat
Chréa	26 587	S.H	H.M	Cèdre, Pin/Cedar, Pine	Chacal, Aigle botté/Jackal, Booted Eagle
Gouraya	2 086	H	H.M	Chêne kermes/Kermes Oak	Aigle de Bonell/Bonelle Eagle
Tassili	80 000	A	M.O	Cyprès du Tassili/Tassili Cypress	Mouflon à manchett/Barbary Sheep
Ahaggar	45 000	A	M.O	Cyprès du Tassili/Tassili Cypress	Gazelle dama/Dama Gazelle

Tab. 2 : Les réserves naturelles/Natural Reserves

Dénomination/Name	p. ha/ Area ha.	E. bio	Spec.	Caractéristique floristique/ Characteristic Flora	Caractéristique faunistique/ Characteristic Fauna
Beni Salah	2 000	S.H	M.M	Chêne liège/Cork Oak	Cerf de Barbarie/Barbary Deer
Babors	2 300	S.H	H.M.	Sapin de Numidie/Numidie Fir	Sitelle kabyle/Kabyle, Climbing Sparrow
Mergueb	12 500	S.A	S.	Alfa, Armoise/Alfa Grass, Antemisia	Gazelle de cuvier/Atlas Gazelle
Macta	20 000	H.	Z.H	Joncs, Scripes/Sedge Grass	Sauvagine/Water Fowl

Tab. 3 : Parcs en projet de création/Parks Being Created

Dénomination/Name	Superficie (ha)/Area (ha.)	Localisation/Location
Frontière Algéro-Niger/Algeria-Niger Border	100 000	Illizi
Atlas saharien/Saharan Atlas	40 000	Naâma
Tlemcen	10 000	Tlemcen
Seraidi	3 000	Annaba
Parc marin et terrestre (Tipaza, Chenoua)/ Marine and Land Park	5 000	Tipaza

Tab. 4 : Réserves en projet de création/Reserves Being Created

Dénomination/Name	Superficie (ha)/Area (ha.)	Localisation/Location
Kherrata	5 000	Bejaia
Ouled Yagoub	5 000	Aurés
Biskra	10 000	Biskra
Zaia	1 000	Batna
Metlili	1 000	Ghardaia
Tindouf	10 000	Tindouf

5. LES ESPÈCES PROTÉGÉES

Pas moins de 106 espèces animales sont protégées en Algérie par le décret N° 83/509 du 20 août 1983. Cette liste peut être complétée au fur et à mesure des recherches et découvertes. Parmi les 90 espèces de mammifères vivantes en Algérie, 33 d'entres elles sont protégées par la loi, ce qui représente 38% du total. Parmi les espèces non protégées, il y en a qui devraient l'être tels que les hérissons.

La protection des oiseaux touche seulement 9% de l'avifaune algérienne, soit 31 espèces sur les 336 recensées (les rapaces non compris).

Huit espèces de reptiles jouissent de ce même statut. Parmi les éléments de la faune algérienne pour lesquels il y a lieu d'envisager des mesures de protection, l'entomofaune forme un sérieux contingent qu'on a souvent négligé jusqu'ici.

En ce qui concerne le flore, les espèces rares ou menacées d'extinction sont encore plus nombreuses. Leur disparition est moins spectaculaire que celle des animaux. Sur 3139 plantes vivantes

5. PROTECTED SPECIES

Not less than 106 animal species are protected in Algeria by Decree No. 83/506 of 20th August 1983. This list can be updated as and when researches and discoveries are made. Among the 90 species of mammals living in Algeria, 33 (representing 38% of the total) are protected by Law. Among the unprotected species there are some which should be protected such as the hedgehog.

The protection of birds affects only 9% of the Algerian avifauna that is, 31 species out of the 366 counted (birds of prey not included).

Eight species of reptiles enjoy this status. Among Algerian wildlife, the insect fauna is the species for which protection measures must be adopted since it constitutes an important group but which till now has often been neglected.

With regards to flora, the rare or threatened species are even more numerous. Their disappearance is less noticeable than that of animals. Out

en Algérie, on compte 1611 espèces rares; ce nombre représente environ 51% du total. Ce chiffre montre à lui seul a quel point notre partimoine floristique est en danger.

6. PERSPECTIVE

Les perspectives en matière de conservation de la nature visent à mettre en oeuvre:

* un réseau d'observation et de collecte des données relatives aux milieux naturels et aux êtres humains, pour une meilleure évaluation des équilibres écologiques,

* une application stricte des lois et règlements,
* une campagne de vulgarisation sur la conservation de la nature en direction du grand public,

* la formation, car le développement multisectoriel nécessite un profil de formation polyvalent du personnel destiné à la gestion et la conservation de la nature,

* l'éducation et la formation, car il devient impératif de mettre en place un programme d'enseignement visant à introduire les notions d'écologie et de conservation de la nature à tous les niveaux,

* la formation des élus locaux, car ils disposent d'un pouvoir étendu, permettant une intervention efficace pour régler les problèmes liés à la conservation de la nature,

* un programme de recherche scientifique et technique mené à deux niveaux de préoccupation différents.

- la recherche fondamentale dans les différentes disciplines concernées;

of 3139 plants in Algeria, 1611 rare species were counted and this number represents about 51% of the total. This figure alone shows to what extent our flora heritage is in danger.

6. PROSPECTS

Prospects for the conservation of nature aims at concretising the following:

* a network responsible for the collection and analysis of data relating to natural environments and human beings, for a better evaluation of ecological balances,

* a strict application of the laws and regulations,
* a mass media campaign on nature conservation,

* training, because multisectorial development requires a well-trained personnel for the management and conservation of nature,

* education and training because it becomes imperative to put in place a teaching programme aimed at introducing the ideas of ecology and nature conservation at all levels,

* training of local authorities because they have extended power enabling them to intervene effectively to settle problems related to nature conservation,

* a scientific and technical research programme carried out on two different levels:

- fundamental research on the different disciplines concerned;

- indepth research relating to the problems of management and conservation of nature;

- la recherche appliquée liée aux problèmes de la gestion de la conservation de la nautre;

* les relations internationales: cette politique doit s'inscrire dans le cadre de la stratégie mondiale de la conservation de la nature. Pour cela, il est nécessaire et avantageux de favoriser les échanges internationaux en la matière, afin que l'Algérie bénéficie de moyens et d'expériences de gestion des ressources naturelles.

CONCLUSION

L'Algérie recèle un patrimoine faunique et florisitlque des plus remarquables et des plus variés, ceci en raison de ses reliefs diversifiés formés par des montagnes, des collines et des plaines, mais encore de ses climats variés du littoral au désert.

Constatant la dégradation sans cesse grandissante de ce patrimoine, liée en grande partie aux facteurs anthropiques, des efforts ont été consentis afin d'y remédier et ceci par la création d'un réseau d'aires protégées et la mise en oeuvre d'un arsenal législatif. Mais cela s'est avéré insuffisant devant l'ampleur du problème. C'est pour cette raison que d'autres efforts doivent être consentis notamment par:

- l'extension des aires protégées (officialisation des parcs et des réserves en projet de création)
- l'inventaire de la faune et de la flore
- la réactualisation des listes des espèces protégées auxquelles manquent les insectes, les poissons, les mollusques et les chauve-souris
- mise au point d'une stratégie de repeuplement et de réintroduction des espèces les plus sensibles.

* International relations - this policy must fall within the framework of the global strategy for the conservation of nature. For this, it is necessary and worthwhile to encourage international exchange on this subject so that Algeria benefits from the available means and experiences on the management of natural resources.

CONCLUSION

Algeria is endowed with one of the most remarkable and varied heritage of fauna and flora which is due to its diversified relief comprising mountains, hills and plains and also due to its varied climates from the coast to the desert.

Having noticed the ever-increasing degradation of this heritage due mainly to anthropic factors, efforts were made to remedy this through the creation of a network of protected areas and the application of several laws and regulations. But this has proved inadequate in the face of the magnitude of the problem. It is for this reason that other efforts must be made in particular by:

- expanding protected areas (officializing the parks and reserves that are being created)
- taking an inventory of the fauna and flora
- updating the list of protected species to include insects, fish, mollusc and bats
- finalising the strategy for the restocking and reintroduction of the very delicate species.

* *Laboratoire des vertébrés*
Institut Natinal Agronomique
16200 El-Harrach
ALGER - Algérie

HERD DYNAMICS MODELLING APPLIED TO A VENISON RANCH IN KENYA

POTENTIALS AND PROBLEMS OF WILDLIFE RANCHING

MODELISATION DE LA DYNAMIQUE DES TROUPEAUX APPLIQUEE A UN RANCH KENYAN PRODUISANT DE LA VIANDE D'ANIMAUX SAUVAGES

POTENTIALITES ET CONTRAINTES LIEES A L'ELEVAGE DES ANIMAUX SAUVAGES

In regions where the rainfall is too low for crop production, the conversion of herbage biomass by animals yields highly valued products. In the hostile conditions of Africa's dry lands, livestock is reared with difficulty, with occasional harmful effects on the range environment. Mixed wildlife species use different feeding strata - i.e. grass, forbs, shrubs and trees - than cattle do, and thus secure higher overall efficiency.

Many antelope species are very astute in selecting high-quality plant parts. Some feed mainly at night, when the water content of forage is higher than it is during the day. Physiological survival mechanisms such as increased body temperature or reduced water loss should also be mentioned here. Some species tolerate a body temperature of 45°C for up to six hours without harm. Wild ungulates are tolerant of such diseases as trypanosomiasis, theileriosis and foot-and-mouth disease and of external parasites such as ticks. The meat quality and the dressing percentage of their carcasses are reported to be superior to those of domestic ruminants and they contain less fat. These comparative advantages have drawn attention to wildlife ranching as an economic

Dans les régions où la pluviométrie est trop basse pour permettre la mise en culture, les animaux convertissent la biomasse des herbages en produits de haute valeur. En raison de leurs conditions plutôt précaires, les terres sèches de l'Afrique se prêtent difficilement à l'élevage des animaux, activité qui se pratique des fois au détriment de l'environnement des ranches. Beaucoup plus qu'un troupeau de boeufs, un cheptel composé d'un mélange d'espèces sauvages se nourrit d'éléments végétaux plus variés: herbe, arbustes, arbres, ce qui assure une plus haute efficacité à tous les égards.

Bon nombre d'antilopes choissent de façon très méticuleuse, des éléments végétaux de haute qualité pour se nourrir; il y en a qui ne mangent que la nuit, lorsque le teneur de la pâture en eau est plus élevée que pendant la journée. Il convient également de mentionner ici la présence de mécanismes physiologiques de survie tels que l'augmentation de la température du corps ou bien la diminution de la perte d'eaux chez ces animaux. Certains animaux arrivent à supporter sans danger une température du corps de l'ordre de 45°C pour une période allant jusqu'à six heures de temps. Les ongulés sauvages sont résistants à

activity (Ledger, Sachs and Smith, 1967; King *et al.*, 1975; King; Heath and Hill; 1977; King *et al.*, 1978; Field, 1972, 1975, 1979; Lewis, 1977; Hoogestein-Reul, 1979; Walker, 1979; Hopcraft, 1980; Sommerlatte, 1990; Talbot and Talbot, 1963; Talbot *et al.*, 1965; Kay, 1970; Ledger, 1983).

Wildlife ranching has been perceived as a low-input form of land use, requiring fewer watering facilities, veterinary treatments or mineral supplements than livestock ranching, if any. It also has a range conservation potential. However, the potential of wildlife resources is not only determined by superior ecological adaptation mechanisms, but also by managerial and socio-economic forces. According to Kyle (1987), it can be difficult to find and organize a sufficiently broad commercial outlet for venison. The same author reports that some schemes have failed because of overcropping. One reason for this has been highly tentative predictions of herd productivity narrowed down in terms of carrying capacity, stocking rate, sustained yield and cropping target. These complex and mutually dependent issues can only be approached by adaptive management rather than theoretical assessment. In other words, the determination of cropping targets is more an art than science. However, even a very intuitive form of management (and administration) requires monitoring of animal numbers. Simple as it may seem, counting wild animals poses its own problems (Overton and Davis, 1969; Eltringham, 1973; Norton-Griffith, 1978; Sinnary, 1988; Magin, 1989). As wild herds also require a critical number of mature and dominant males in order to maintain reproductive capacity, they must be monitored with regard to their structure as well. Counting and monitoring herds requires a certain level of management and inputs, which reduces the advantage of wildlife utilization as a low-input land-use scheme. This is, of course, all related to the sheer difficulties of

des maladies comme la trypanosomiase, la theiléroise et la fièvre aphteuse ainsi qu'à certains parasites de la peau comme les puces. La qualité de leur viande et le pourcentage de chair qui recouvre leurs carcasses sont, signale-t-on, supérieures à ceux des ruminants domestiques, leur viande contient en outre moins de graisse. Ces avantages relatifs ont attiré l'attention des animaux sauvages comme activité économique (Ledger, Sachs et Smith 1967; King *et al.* 1975; King, Heath et Hill 1977; King *et al.* 1978; Hoogestein-Reuf 1979; Walker 1979; Hopcraft 1980; Sommerlate 1990; Talbot et Talbot 1963; Talbot *et al.* 1965; Kay 1970; Ledger 1983).

Contrairement à l'élevage domestique, l'entretien d'un ranch d'animaux sauvages est perçcu comme un mode d'exploitation de la terre qui n'exige qu'un minimum d'intrants, tels que les dispositifs d'approvisionnement en eau, les soins vétérinaires ou la supplémentation en matières minérales. Il permet également de conserver le potentiel des terrains de pacage. Toutefois, la potentialité des ressources de la faune n'est pas uniquement fonction de mécanismes supérieures d'adaptation écologique, elle est également déterminée par les caractéristiques de la gestion et les facteurs socio-économiques. Selon Kyle (1987) la mise en place d'un débouché commercial assez extensif pour la viande d'animaux sauvages peut être une entreprise difficile. Ce même auteur signale que quelques projets ont cependant échoué par cause de surexploitation. Ceci est en partie dû à des estimations préliminaires trop élevées pour la productivité des animaux, basées sur une période d'étude trop courte. Avant de pouvoir fixer des taux de prélèvement, il est nécessaire d'observer attentivement le terrain ainsi que le cheptel sauvage et faire des estimations à la baisse de leur productivité en termes de leur capacité de charge, du taux d'accroissement des stocks de même que des taux de production et de prélèvement durables. Ces facteurs complexes et interdépendants

herding, handling and culling animals, which are so straightforward with domestic livestock.

Attempts at wildife utilization have taken different forms, including commercial, communal, or cooperative ventures, running various combinations of venison cropping, trophy hunting and establishing wildlife parks for the purpose of tourism or conservation. A communal scheme funded by the United Nations Development Programme (UNDP) and implemented by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) in Zambia was the Luangwa Valley Conservation and Development Project. These same agencies carried out a wildlife management project in the Kajiado district of Kenya, where cropping activities came to a halt in 1976 when the government

ne pourront être cerné[illegible]'en adoptant une approche de gestion adap[illegible]e plutôt qu'en procédant à une évaluation théorique des situations. C'est-à-dire que le ciblage de la production est un art plutôt qu'une science. Cependant, tout mode de gestion (et d'administration) même le plus intuitif exige une observation de l'effectif des animaux. Bien qu'il paraisse simple, le recensement des animaux sauvages pose des problèmes particuliers (Overton et Davis 1969; Eltringham 1973; Norton-Griffith 1978; Sinnary 1988; Magin 1989). Etant donné qu'il faut garder un nombre important de mâles dominants d'âge mûr pour maintenir un certain niveau de reproduction, la structure des troupeaux doit également faire l'objet d'une observation attentive. Le recensement et l'observation des troupeaux exigent un certain niveau de gestion et d'intrants, ce qui diminue l'avantage que présente l'utilisation de la faune sauvage en tant qu'un système d'exploitation de la terre à faible intensité d'intrants, si l'on considère évidemment le fait que les exigences de l'élevage domestique en matière de surveillance, de traitement et de prélèvement sont relativement assez simples.

Les tentatives d'exploitation de la faune sauvage se sont présentées sous diverses formes, telles que des projets commerciaux, communautaires ou coopératifs, associant diverses méthodes de prélèvement des animaux pour la production de la viande de gibier, la chasse pour les trophées, et la création de parcs d'animaux sauvages pour des fins de tourisme et de conservation. Un exemple de projet communautaire financé par le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) et exécuté par l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) en Zambie, était le projet de conservation et de développement de la vallée de Luangwa. Ces deux organisations ont également mis en oeuvre un projet de gestion de la faune dans le district de Kajiado au Kenya où les activités de prélèvement furent suspendues en 1976 lorsque le

banned all hunting of wildlife. In Zimbabwe (Style, 1990) and Namibia (Berry, 1990), wildlife ranching has become a widespread enterprise of mostly commercial ranches backed by national wildlife departments.

A Kenyan wildlife ranch

Only venison production was considered from among the various outputs and sideline enterprises of wildlife utilization for this study, which was carried out at Wildlife Ranching and Research Ltd (WWR), near Athi River, 40 km southeast of Nairobi, at an altitude of 1,600 to 1,700 m. The ranch covers a fenced area of approximately 8,100 ha, with grass and bush as the prevailing vegetation. The average rainfall is 510 mm per year, with two annual peaks. Of the several wild ungulate species that are found there, the most important ones economically are Thomson's gazelle (*Gazella thomsoni Gunther*), wildebeest (*Connochaetes taurinus Burchell*) and impala (*Aepyceros melampus Lichtenstein*). Other common species are zebra (*Hippotigris quagga Gmelin*), Masai giraffe (*Giraffa camelopardalis tippelskirchi L.*), oryx (*Oryx gazella L.*), common duiker (*Cephalophus grimmia L.*) and warthog (*Phacochoerus aethiopicus Pallas*). Cheetah (*Acinonyx jubatus Schreber*), spotted hyena (*Crocuta crocuta Erxleben*) and black-backed jackal (*Canis mesomelas Schreber*) are predators that intrude from time to time or that live on the ranch permanently in limited numbers.

gouvernement interdit la chasse aux animaux sauvages. Au Zimbabwe (Style 1990) et en Namibie (Berry 1990), l'élevage des animaux sauvages est devenu une entreprise très répandue, établie surtout par des ranches commerciaux avec l'assistance des départements nationaux chargés de la faune et de la flore.

Un ranch de cheptel sauvage au Kenya

La présente étude ménée dans un ranch expérimental au Kenya, Wildlife Ranching and Research Ltd (WRR), situé près du fleuve Athi à 40 km au sud-est de Nairobi, à une altitude de 1600 à 1700 mètres, porte uniquement sur la production de la viande de gibier qui n'est qu'un aspect des activités et des entreprises secondaires d'exploitation de la faune. Le ranch couvre une surface clôturée d'environ 8100 hectares, avec une végétation composée principalement d'herbes et de broussaille. Elle connaît en moyenne une pluviométrie annuelle de 510 mm avec deux grandes saisons humides. Parmi les nombreuses espèces d'ongulées sauvages qu'on y rencontre, les plus importantes du point de vue économique sont la gazelle de Thomson (*Gazella thomsoni gunter*), la gazelle de Grant (*Gazella granti brooke*), le grand bubale de Coke (*Alcelaphus buselaphus cokii gunter*), le gnou (*Conpchaetes taurinus burchell*) et l'impala (*Aepyceros melàmpus lichtenstein*). Y vivent également d'autres espèces communes comme le zèbre (*Hippotrigis quagga gmelin*), la giraffe des Masais (*Giraffa camelopardalis tuppelshirchi L*), l'oryx (*Oryx gazella L*), le céphalophe de Grimm (*Cephalophus grimmia L*) et le phacochère (*Phacochoerus aethiopicus pallas*). On rencontre aussi des prédateurs comme le guépard (*Acinonyx jubatus schreber*), l'hyène à pelage tacheté (*Crocuta crocuta erxleben*) et le chacal à dos noir (*Canis mesomelas schreber*) qui fréquentent de

Before 1981, WRR was managed as a normal cattle ranch. In order to implement the findings of Hopcraft (1975) on the comparative productivity of Thomson's gazelle and cattle, the ranch was licensed by the Kenyan Government to harvest animals from the wild herds within its perimeter. A prerequisite was the installation of a game-proof fence 2.6 m high and 50 km long to surround the ranch. A slaughterhouse with a meat processing plant and cooling facilities had to be constructed. Cropping is performed by dazzling animals with a spotlight at night, killing them with a shot to the head and then bleeding them on the spot. The purpose of WRR was to provide evidence that wildlife utilization is economically and ecologically feasible under the proper circumstances (Hopcraft, 1986). In addition to being a commercial venture, the ranch has been a research terrain for a great number of national and foreign workers, studying various aspects of wildlife biology and utilization.

From their studies transpired a conservative carrying-capacity estimate of about 40 kg wild herbivore live weight per hectare, taking into account the fact that the wild herbivores share the terrain with the ranch's stock of about 3,000 beef cattle. In early 1990, the total number of wild herbivores of commercial value was estimated at 2,035 head, equivalent to a biomass density of about 23 live weight per hectare, which is 58 percent of the estimated carrying capacity. The five main species examined in this report are wildebeest, hartebeest, Grant's gazelle, Thomson's gazelle and impala. They made up 13 kg/ha. In addition to the wild animals, approximately 2,900 head of beef cattle and 300 somali sheep were grazed, accounting for an additional biomass of 104 kg/ha.

The field work was carried out during two visits, from March to May 1990 and in November 1990. Herd structures of Thomson's and Grant's

temps en temps le ranch ou y vivent en permanence et en nombre limité.

Avant l'année 1981, le WRR était géré comme un ranch d'élevage ordinaire. En vue de mettre en oeuvre les conclusions de Hopcraft (1975) sur l'étude comparative de la productivité de la gazelle de Thomson et du bétail domestique, le gouvernement kenyan accorda au ranch l'autorisation de prélever des animaux sur les troupeaux sauvages vivant dans les limites de l'aire d'exploitation du ranch. Une condition préalable à remplir consistait à construire tout autour du ranch, une clôture de 2,6 m de haut et 50 km de long et qui puisse résister aux bêtes. Il fallait également construire un abattoir doté d'une usine de transformation de la viande et de dispositifs de réfrigération. Le prélèvement se fait en aveuglant les animaux pendant la nuit avec une lumière de projecteur, puis ils sont tués d'un coup de fusil dans la tête et saignés sur place. L'objectif du WWR était de prouver que l'exploitation de la faune sauvage est une entreprise économiquement et écologiquement viable dans des circonstances favorables (Hopcraft 1986). Outre le fait que le ranch était exploité comme une entreprise commerciale, elle servait également de terrain d'expérimentation pour un grand nombre d'agents nationaux et étrangers étudiant divers aspects de la biologie et de l'exploitation de la faune et de la flore sauvages.

D'après leurs études, la capacité de charge a été estimée à un minimum d'environ 40 kg de poids d'herbivores sauvages vivant par hectare, compte tenu du fait que les herbivores sauvages partagent le terrain avec le bétail du ranch, estimé à environ 3000 têtes de bovins. Au début des années 90, l'effectif total d'herbivores sauvages d'importance commerciale s'élevait à 2035 têtes de bêtes ce qui équivaut à une densité de biomasse de l'ordre de 23 kg de poids d'animal vivant par hectare, soit 58 pourcent des estimations de la capacité de charge. Parmi les cinq principales espèces étudiées dans le présent article figurent le gnou, le grand bubale,

Bushbuck / Guib harnaché (Photo : FAO)

gazelle, Coke's hartebeest, wildebeest and impala were determined by direct observation and by comparison with an earlier study (Dani, 1985). In all species, a large flight distance of about 200 to 300 m was observed. When cropping started, Hopcraft (1975) reported the flight distance to be about 80 m for Thomson's gazelle. Another observed change in the animals' behaviour was the almost complete absence of bachelor groups of notable sizes. Ranch statistics on cropping and the results of the total ground counts covering the 9-year period from 1981 to 1989 were compiled from annual ranch reports (Gubelman, Stelfox and Graves, 1989). Taking total ground counts of herd size is the best method available to the ranch, but it only provides estimates. Nevertheless, herds have not increased markedly, if at all.

la gazelle de Grant, la gazelle de Thomson et l'impala. Ces animaux représentent une densité totale de 13 kg/ha. Outre les animaux sauvages, à peu près 2900 têtes de bovins et 300 chèvres somali sont élevés sur le ranch, représentant ainsi une biomasse supplémentaire de 104 kg/ha.

Le travail sur le terrain a été effectué au cours de deux visites, la première a eu lieu de mars à mai 1990 et la deuxième en novembre 1990. La structure des troupeaux des gazelles de Thomson et de grant ainsi que celle du grand bubale de coke, du gnou et de l'impala ont été déterminée par observation directe et en comparaison avec une étude préalable (Dani 1985). Les études ont révélé que toutes les espèces avaient une distance de fuite d'environ 200 à 300 m.

Au cours de la période de prélèvement, Hopcraft (1975) signalait une distance d'environ 80 m chez la gazelle de Thomson. Un autre changement qui a été noté dans le comportement des animaux est l'absence presque totale de groupes de célibataires. Seules les gazelles de Grant avaient conservé quelques groupes de célibataires de taille assez importante. Les statistiques relatives aux prélèvements dans le ranch ainsi que les résultats de tous les recensements des bêtes sur le terrain pendant une période de neuf ans, allant de 1981 à 1989 ont été établis à partir des rapports annuels sur le ranch (Gubelman, Stelfox et Graves 1989). La meilleure méthode de recensement dont dispose le ranch est le comptage complet de toute la population du troupeau sur le terrain. Cependant cette approche ne permet de faire que des estimations. Toutefois, la population des troupeau n'a pas augmenté de façon sensible, si augmentation il y a eu.

Model Calculations

From the figures given above on the carrying capacity of wild herbivores, the current stocking rates and the realized herd expansion rates, it is clear that the ranch is understocked with wild herbivores. Therefore, for the purposes of herd dynamics modelling, it can be assumed that the animal-inherent parameters of survival and reproduction are the same over a wide range of herd sizes and stocking rates, i.e. the possible effect of density-related feedback can be excluded. Herd dynamics are determined by animal-inherent productivity components on the one hand and by the management-imposed cropping regime on the other. The former compromise mortality rates, age at first parturition, parturition intervals and litter sizes. The cropping regime consists of the percentage of "mature" animals of both sexes harvested each year.

The microcomputer package PRY (Baptist, 1990) was used to simulate a cropping regime where only "excess" males are harvested, while all females are allowed to breed until they die of natural causes. For this regime, the amount of time taken by present herds to expand to a size corresponding to carrying capacity, i.e. to double, was determined. At target population sizes, the sustained offtake was determined, assuming that excess males and females are harvested at an age corresponding roughly to the species' average age at first parturition. Such a regime is not feasible for all species or cropping schemes as it requires the reliable ageing and sexing of those animals to be harvested. The estimated sustained offtake rates, therefore, represent maximal yields. This is acceptable, however, since sex- and age-discriminatory cropping at the stationary state affects the yield only very slightly (Baptist and Sommerlatte, 1991).

Evaluation des Modèles

A voir les chiffres donnés plus haut sur la capacité de charge des herbivores sauvages, les taux actuels d'évolution des stocks, et d'expansion des troupeaux déjà constitués, il est clair que le ranch est sous-peuplé d'herbivores sauvages. En conséquence, pour des fins de modélisation de la dynamique des troupeaux, on peut supposer que les paramètres naturels de survie et de reproduction chez l'animal sont les mêmes quels que soient la taille du cheptel et le taux d'évolution des stocks, par exemple que la possibilité d'avoir des effets négatifs liés au facteur densité est à écarter. La dynamique des troupeaux est fonction d'une part des éléments naturels de productivité chez l'animal et d'autre part, du régime de prélèvement imposé par le système de gestion adopté.

Les éléments naturels de productivité comprennent entre autres, le taux de mortalité, l'âge au moment de la première parturition, la périodicité des parturitions et la taille des portées. Par régime de prélèvement, il faut entendre le pourcentage d'animaux d'âge mûr des deux genres prélevés chaque année.

Le système microinformatique PRY (Baptist 1990) a été utilisé pour simuler un régime de prélèvement selon lequel seul les animaux mâles excédentaires étaient prélevés alors qu'on laissait toutes les femelles se reproduire autant que possible jusqu'à ce qu'elles meurent de cause naturelle. Pour ce régime, le temps que prend le troupeau actuel pour évoluer et avoir une population équivalant à la capacité de charge, c'est-à-dire au double de la population initiale, a été déterminé. Le taux de prélèvement durable a été établi, en supposant que les espèces mâles et femelles excédentaires sont prélevées à un certain âge correspondant à peu près à l'âge moyen des animaux au moment de leur première parturition. Un tel régime ne saurait s'appliquer à toutes les espèces ni à tous les systèmes de prélèvement étant donné

For the model calculations, parameter estimates for litter size, age at first parturition, parturition intervals and maximum age of the animals were set to average levels as reported in the literature. Mortality rates and the rate of female cropping were varied until the herd productivity, calculated on the basis of the assumed parameters, closely simulated the estimates of realized productivity (for details, see Fink, Sommerlatte and Baptist, 1991).

Results indicated that herds at WRR have remained stationary because females have been cropped intensely. If females had been allowed to die of natural causes only, herds could have increased by 15 to 30 percent per year. These are theoretical equilibrium rates only, which will stabilize with time if all females are allowed to breed freely. However, initial growth rates for specific seed herds can differ from these expected values, which is why the time required for the expansion of present herds to target size was determined by simulation. When cropping was completely suppressed during expansion, the herds needed 51 to 80 months to reach their target size, depending on the species. When excess males were culled during herd expansion, the populations required 50 to 101 months to attain their target, but during this time an annual male offtake of 7 to 14 percent of herd size was possible. After reaching the target herd size, offtake ranged from 15 to 23 percent, depending on the species. This does not compare very favourably with offtake rates of up to one-third for herds of domestic small ruminants which include very few mature males.

qu'il faut au préalable déterminer de façon exacte l'âge et le sexe des animaux à prélever. Les taux de prélèvement durable ainsi estimés représentent donc le rendement maximum. Ceci est acceptable cependant, puisqu'un régime de prélèvement qui tient compte du sexe et de l'âge des animaux dans un état évolutif stationnaire n'a que des conséquences très négligeables sur les rendements (Baptist and Sommerlatte 1991).

Pour l'évaluation des modèles, des estimations moyennes ont été établies pour les paramètres relatifs à la taille des portées, à l'âge de l'animal à sa première parturition, la périodicité de parturition et l'âge maximum des animaux comme cela figure dans le rapport. Les taux de mortalité et la périodicité de prélèvement des femelles ont été modifiés jusqu'à ce que la productivité du troupeau, calculée sur la base des paramètres présumés, se soit étroitement rapprochée des estimations du taux de productivité réalisé (pour des détails, voir Fink, Sommerlatte et Baptist 1991).

Selon les résultats, les troupeaux du WRR n'ont connu aucune évolution parce que les femelles avaient été abattues en grand nombre. Si on n'avait laissé les femelles mourrir que de causes naturelles, la population des troupeaux aurait pu augmenter de 15 à 30 pourcent par an. Il s'agit ici seulement de taux d'équilibre théoriques qui pourront se stabiliser avec le temps si on donne aux femelles la chance de se reproduire librement. Cependant, le taux d'évolution initiale d'un stock de reproduction donnés peut être différent de ces valeurs estimées et c'est la raison pour laquelle la période de temps nécessaire pour permettre aux stocks actuels d'atteindre la taille visée n'a été fixée que par simulation. Lorsque le prélèvement des animaux a été complètement suspendu au cours de la période d'expansion, il a fallu attendre 51 à 80 mois pour que la population des troupeaux puisse atteindre la taille visée, ceci varie d'ailleurs en fonction des espèces. Lorsque des prélèvements de mâles excédentaires ont été effectués

CONCLUSION

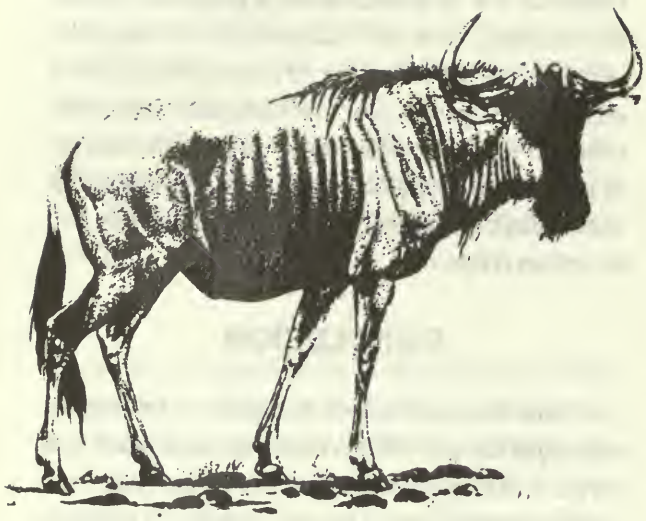
At WRR, the sustainable cropping rate of wild herbivores did not seem outstanding when compared with that expected for livestock, especially small ruminants. However, such comparisons across species are quite meaningless for several reasons. Most important, the question is never one of substitution but, rather, one of complementarity. Furthermore, outputs cannot be rated in physical terms but must be valued. In general, venison fetches substantially higher prices. On the other hand, wildlife utilization is not a zero-input scheme. In fact, cropping wild animals is more costly than culling livestock. Another aspect is the far greater opportunities for diversification offered by wildlife; venison is just one output. Others include trophies, souvenirs, furs, photo movies, tourist services or sideline recreational activities. Technical and economic determinants of productivity, therefore, seem to be more crucial than biological differences between wild and domestic animal species. Issues of biological efficiency become more important where a difficult environment is a permanent or sporadic feature. Wild animals can withstand harsh conditions better than domestic livestock. The edge that livestock certainly has over the wildlife resource involves an aspect of the non-biological environment: the knowledge base of its management and utilization is huge. If only a fraction of the resources that have gone into livestock research worldwide were being invested in research on wildlife resources, the conclusions on the comparative productivity of livestock and wildlife would certainly experience appreciable shifts.

The more practical conclusions of the present modelling exercice are as follows. At WRR, female animals ran a chance of up to 25 percent per parity (of which there are several in a lifetime) of

pendant l'expansion, les troupeaux ont mis 59 à 101 mois pour atteindre l'objectif visé, toutefois il est possible d'effectuer un prélèvement annuel de mâles de 7 à 14 pourcent de la population totale du troupeau. Une fois l'objectif atteint, les prélèvements varient entre 15 à 23 pourcent suivant les espèces. Ceci ne peut se comparer favorablement au taux de prélèvement de près du tiers de la population totale chez les petits ruminants domestiques dont les troupeaux comportent très peu de mâles d'âge mûr.

CONCLUSION

Le taux de prélèvement durable des herbivores sauvages dans le WRR n'était pas aussi élevé que ce qui s'obtient pour le bétail domestique, surtout les petits ruminants. Il est toutefois inutile d'établir une telle comparaison entre les espèces et ceci, pour plusieurs raisons, la plus importante étant qu'il ne s'agit pas de substitution mais plutôt de complémentarité. En outre on ne saurait quantifier le rendement en termes concrets, il doit être évalué en fonction de sa valeur. Le commerce de la viande d'animaux sauvages donne en général des revenus assez élevés. D'autre part, l'exploitation de la faune sauvage n'est pas une entreprise à zero intrant, le prélèvement des animaux sauvages revient beaucoup plus cher que l'exploitation du bétail domestique. L'entretien de la faune sauvage présente cependant un autre aspect avantageux en ce sens qu'elle offre des possibilités de diversification dont la viande n'est qu'un aspect. D'autres sous-produits incluent les trophées, les articles de souvenir, les fourrures, la photographie, les services touristiques ou les activités secondaires de loisir. Les facteurs techniques et économiques qui déterminent la productivité semblent donc être beaucoup plus importants que les différences biologiques entre les espèces sauvages et domestiques. L'importance des facteurs biologiques se fait le plus sentir lorsque les



being cropped during their reproductive life. In populations that are to be kept stationary, this is not a disadvantage. On the contrary, such a regime increases the sustained cropping rate because females are made use of before they die naturally. However, when the objective is to increase herd size, cropping of females must be counterproductive. At WRR, female cropping in combination with the high natural mortality rate has led to stagnant herd sizes. Cropping of females must also have accounted for part of calf mortalities. If cropping of females had been avoided, herds would have expanded quickly. Cropping of males during expansion could have yielded annual offtakes of 7 to 14 percent of (the steadily increasing) herd sizes. For Thomson's and Grant's gazelles and impala - where it is possible to determine the sex of animals to be cropped by the presence of horns and size and shape - the

animaux se trouvent continuellement ou sporadiquement confrontés à des environnements non favorables. Contrairement au bétail domestique, les animaux sauvages supportent mieux les conditions difficiles. L'avantage sûr que présente le bétail domestique par rapport aux ressources faunlques n'a rien à voir avec l'environnement biologlque: ceci s'explique simplement par le fait que la base des connaissances dans le domaine de la gestion et de l'exploitation des animaux domestiques est très vaste. Si seulement une fraction des ressources consacrées sur le plan mondial à la recherche sur l'élevage des animaux domestisques était allouée à des travaux de recherche sur la faune sauvage, les études comparatives sur la productivité du bétail domestique par rapport à la faune sauvage auraient été beaucoup plus poussées. Les conclusions les plus pratiques ayant émané de l'exercice actuel de modélisation se présentent comme suit:

Dans le ranch du WRR, les femelles courent jusqu'à 25 pourcent à égalité avec les mâles, (et plusieurs fois durant leur vie), le risque d'être abattues au cours de leur période reproductive. Dans le cas où on s'attend à un stade évolutif stationnaire des troupeaux, ce régime de prélèvement ne présente aucun inconvénient, il permet au contraire d'augmenter le taux de prélèvement durable parce que les femelles sont abattues avant qu'elles ne meurent d'une cause naturelle. Là où l'objectif du projet est d'accroître la population du cheptel, le prélèvement des femelles va à l'encontre des buts fixés. Le prélèvement des femelles associé au taux élevé de mortalité naturelle a mené à la stagnation des troupeaux. Le prélèvement des femelles est peut être une cause partielle de la mortalité des petits. Si les femelles n'étaient pas abattues, les troupeaux auraient connu une expansion rapide. Le prélèvement des mâles pendant l'expansion aurait pu produire des rendements annuels de 7 à 14 pourcent de la population des troupeaux (ayant un taux de croissance régulier). Dans le cas des

practice of excessive female cropping certainly brought about missed opportunities. Unfortunately, taking sex into account at the time of cropping is not feasible for the hartebeest or wildebeest as they cannot be marked or segregated according to sex without unjustifiable input and expense. If corresponding techniques could be identified, the internal rate of return of venison production would likely increase by 50 to 250 percent (Baptist and Sommerlatte, 1991). For venison producers, the substitution of species with clear sex dimorphism for those without is a strategy worth considering, especially in situations where herds have to be built up or where periodic population collapses are a regular feature of the environment.

gazelles de Thomson, de Grant et de l'impala, où il est possible de déterminer le sexe de l'animal à abattre grâce à la présence, à la taille et à la forme des cornes, le prélèvement excessif des femelles a fait perdre bien des occasions d'évolution du cheptel. Dans le cas du grand bubale ou du gnou, il n'est malheureusement pas possible de déterminer le sexe de l'animal au moment du prélèvement étant donné que ces espèces ne sauraient être indexés ou séparés suivant les sexes sans avoir recours à des intrants et à des dépenses hors de proportion. Si des techniques appropriées pouvaient être mises au point dans ce domaine, le taux des recettes intérieures provenant de la production de la viande augmenterait sûrement de 50 à 250 pourcent (Baptist et Sommerlatte 1991). Pour les producteurs de la viande d'animaux sauvages, une stratégie qui vaut la peine d'être adoptée consiste à remplacer les animaux dont les caractéristiques sexuelles prêtent à confusion par des espèces plus faciles à discerner, surtout dans des situations où l'évolution des stocks est l'objectif visé ou bien dans des cas où les facteurs défavorables de l'environnement occasionnent des dévastations périodiques dans les populations.

Bibliography

Baptist R. 1990. Herd and flock productivity assessment: components and validation of PRY. Nairobi, Kenya, Department of Animal Production, University of Nairobi. 33 pp. (unpublished)

Baptist R. & Sommerlatte M. 1991. Evaluation of cropping strategies in game ranching using a livestock productivity model. Small Ruminant Res. 5. (in press)

Berry H. 1990. Large-scale commercial wildlife utilization: hunting, tourism and animal production in Namibia. Wildlife research for sustainable development - conference paper summaries. Nairobi, Kenya Wildlife Service.

Dani A.D. 1985. Age and sex structure and distribution of the ungulates on Wildlife Ranching and Research (WRR), Athi River, Kenya. The Sudan, University of Juba. (B.Sc. thesis)

Eltringham S.K. 1973. An assessment of variability in repeated ground counts of large African mammals. J. Appl. Ecol., 10: 409-415.

Field C.R. 1972. The food habits of some wild ungulates in Uganda by analysis of stomach contents. E. Afr. Wildl. J., 10: 17-42.

Field C.R. 1975. Climate and food habits of ungulates on Galana Ranch. E. Afr. Wildl. J., 13: 203-220.

Field C.R. 1979. Game ranching in Africa. In T.H. Coaker, ed. Applied biology, vol. 4. London, New York, San Francisco, Academic Press.

Fink H., Sommerlatte M. & Baptist R. 1991. Estimation of mortality and potential population growth from herd structure and offtake on a Kenyan game ranch. Fourth International Rangeland Congress, Montpellier, France.

Gubelman E., Stelfox J.B. & Graves S. 1989. Wildlife ranching and research: an ecological summary 1981-89. Athi River, Kenya, WWR. (unpublished ranch report)

Hoogestein-Reul R. 1979. Productive potential of wild animals in the tropics. World Anim. Rev., 32: 18-24.

Hopcraft D. 1975. Productivity comparison between Thomson's gazelle and cattle and their relation to the ecosystem in Kenya. Cornell University, Ithaca, N.Y. (Ph. D. thesis).

Hopcraft D. 1980 Wildlife ranching in perspective. In L. Karstad, B. Nestel & M. Graham, eds. Wildlife disease research and economic development. Proceedings of a workshop held in Kabete, Kenya, 8-9 September 1980.

Hopcraft D. 1986. The ecological and economic validity of wildlife in the semi-arid tropics. In P.K. Ghosh & I. Prakash, eds. Ecophysiology of desert vertebrates. Jodhpur, India, Scientific Publishers.

Kay R.N.B. 1970. Meat production from wild herbivores. Proc. Nat. Soc., 29: 271-278.

King J.M., Kingaby G.P., Colvin J.G. & Heath R.R. 1975. Seasonal variation in water turnover by oryx and eland on the Galana Game Ranch Research Project. East Afr. Wildl. J., 13: 287-296.

King J.M., Heath B.R. & Hill R.E. 1977. Game domestication for animal production in Kenya: theory and practice. J. Agric. Sci. (Camb.), 89: 445-457.

King J.M., Nyamora P.O., Stanley M.R. & Heath B.R. 1978. Game domestication for animal production in Kenya: prediction of water intake from tritiated water turnover. J. Agric. Sci. (Camb.), 91: 513-522.

Kyle R. 1987. A feast in the wild. Oxford, UK, Kudu Publishing.

Ledger H.P. 1983. The rational use of wild animals. In L. Peel & D.E. Tribe, eds. Domestication, conservation and use of animal resources. World animal science, vol A1. Amsterdam, Elsevier Science Publishers.

Ledger H.P., Sachs R. & Smith N.S. 1967. Wildlife and food production - Ariccia, Italy. World Rev. Anim. Prod., 3: 13-37.

Lewis J.G. 1977. Game domestication for animal production in Kenya: activity patterns of eland, oryx, buffalo and zebu cattle. J. Agric. Sci. (Camb.), 89: 551-563.

Magin C.D. 1989. Variability in total ground counts on a Kenyan game ranch. Afr. J. Ecol., 27: 297-303.

Norton-Griffith M. 1969. Counting animals. Nairobi, African Wildlife Foundation.

Overton W.S. & Davis D.E. 1969. Estimating the numbers of animals in wildlife populations. In R.H. Giles Jr., ed. Wildlife management techniques. Washington, DC, The Wildlife Society.

Sinnary A.S.M. 1988. Appraisal of two counting methods and the population dynamics of four harvested antelope species in a Kenyan game ranch. University of Nairobi, Kenya. (M.Sc. thesis)

Sommerlatte M. 1990. Kenya Wildlife Service Policy Framework: a report to the African Wildlife Foundation. Athi River, Kenya, WRR.

Style C. 1990. Game ranching in Zimbabwe. Wildlife research for sustainable development - conference paper summaries. Nairobi, Kenya Wildlife Service.

Talbot L.M. & Talbot M.H. 1963. The high biomass of wild ungulates on East African savanna. Trans. N. Am. Wildl. Conf., 28: 465-476.

Talbot L.M., Payne W.J.A., Ledger H.P. & Talbot M.H. 1965. The meat production potential of wild animals in Africa: a review of biological knowledge. Tech. Commun. Commonw. Bur. Anim. Breed., 16: 1.

Walker B.H. 1979. Game ranching in Africa. In B.H. Walker, ed. Management of semi-arid ecosystems. Amsterdam, Elsevier Science Publishers.

Tiré de / Culled from :
World Animal Review/
Revue Mondiale de Zootechnie 73 1992/4

ECOMONIC ASPECTS OF WILDLIFE IN SUDAN

ASPECTS ECONOMIQUES DE LA FAUNE SAUVAGE AU SOUDAN

M.D. Marajan,* I.M. Hashim,* & H. El Faki*

INTRODUCTION

Trade in wildlife and their products in Sudan has been going on since a long time. Skins of crocodiles (*Crocodilus niloticus*), monitor lizards (*Varanus spp.*) and pythons (*Python sebae*) were very popular and were exported in large quantities (Nimir 1983).

Birds have been traded as early as the mid-nineteenth century (Jorgen *et al.* 1992). According to these authors, out of the 9600 species of birds, over 2600 have been recorded in the international trade. In Sudan, however, only seven species were recorded in the international trade during the last eight years.

The history of ivory trade in Sudan dates back to earlier than the Turkish rule in Sudan during which both Mohammed Ali Pasha and Ismail Pasha had monopoly on the ivory trade (Namir 1983). Sultan Ali Dinar of independent Dar Fur (presently Dar-Fur State) collected 80% royalties on all ivory sold in Dar Fur during his sultanate time. In Khartoum, ivory trade was valued at £s 40,000 per year in the 1960's, and persisted during Khalifa rule of the Mahdist revolution. The trade continued during this century and it was as high as 300 tons per year (Caldwell and Barjdo 1985). Recently, a trade ban has been imposed on wildlife since 1988.

INTRODUCTION

Le commerce des animaux sauvages et de leurs produits ne date pas d'aujourd'hui. Les peaux de crocodiles (*Crocodilus niloticus*), de varans (*Varanus spp.*) et de pythons (*Python sebae*) étaient très populaires et exportées en larges quantités (Nimir 1983).

Le commerce d'oiseaux remonte jusqu'au milieu du 19ème siècle (Jorgan *et al.* 1992). Selon ces auteurs, l'on a enregistré sur les 9600 espèces, plus de 2600 espèces d'oiseaux dans les échanges internationaux. Au Soudan cependant, l'on n'a pu enregistrer que sept espèces dans les échanges internationaux au cours des huit dernières années.

L'histoire du commerce de l'ivoire au Soudan date de la prise du pouvoir par les Turcs au Soudan et pendant cette période, Mohammed Ali Pasha et Ismail Pasha avaient le monopole du commerce de l'ivoire (Nimir 1983). Le Sultan Ali Dinar du Dar Fur indépendant (actuellement Etat du Dar Fur) prélevait 80% des redevances sur toute pièce d'ivoire vendue au Dar Fur pendant son règne. A Khartoum, le commerce de l'ivoire était évalué à 40,000 livres soudanaises par an dans les années 60 et devait persister pendant le pouvoir du Khalife de la Révolution Mahdiste. Ce commerce a continué pendant ce siècle pour atteindre jusqu'à 300 tonnes par an (Caldwell et Bardjo 1985). Ce n'est que tout récemment depuis 1988 que l'embargo a été mis sur le commerce des produits de faune sauvage.

In this study, wildlife trade is categorized into seven items, comprising reptiles, birds, ungulates, elephants, carnivores, primates and hunting licences and ammunition cards. The hunting licences, on the other hand, comprise four classes, which are A, B, C, and D. Class A is for big game hunting, B for birds, and C for small game animals. Reptiles are denoted by class D, which permits the hunting of 50 crocodiles, 40 monitor lizards and 25 pythons.

The objective of this study was to assess the flow of revenue collected from wildlife trade in Sudan and its implication on wildlife management.

METHOD

Revenue collection from the trade on reptiles, birds, ungulates, elephants, carnivores, primates as well as hunting licences and ammunition cards were assessed during the period 1985 to 1992. Sources of these data were mainly the Anti-poaching unit of the General Administration of Wildlife and the Department of Customs.

RESULTS AND DISCUSSION

REPTILES

Reptilian skins were the most popular wildlife products expected after the imposition of the trade ban. The skins were mostly from monitor lizards, crocodiles and python. The export of live reptiles was insignificant. In 1991/92 only 5 crocodiles, 5 turtles (*Malacochersus spp.*) and 149 monitor lizards were exported alive. Nimir (1983) reported that 15 turtles, 2 monitor lizards and 1 python were exported alive from 1976 to 1982.

Dans cette étude, le commerce de la faune est classé en sept catégories comprenant les reptiles, les oiseaux, les ongulés, les éléphants, les carnivores, les primates, et les permis de chasse/cartes de munitions. Le permis de chasse est par ailleurs subdivisé en quatre catégories: A, B, C, D. La catégorie A est reservée à la chasse au gros gibier, B pour les oiseaux, et C pour la chasse aux petits animaux. Les reptiles figurent dans la catégorie D et celle-ci autorise la chasse à 50 crocodiles, 40 varans et 25 pythons.

L'objectif de cette étude était d'évaluer le flux de revenus accumulés dans le commerce de la faune au Soudan et leur implication sur l'aménagement de la faune sauvage.

METHODE

L'évaluation des revenus tirés du commerce de reptiles, d'oiseaux, d'ongulés, d'éléphants, de carnivores, de primates et de l'octroi de permis de chasse/cartes de munitions avait eu lieu entre 1985 et 1992. Les sources de ces données provenaient essentiellement de l'Unité anti-braconnage de l'Administration Générale de la Faune Sauvage et les Services de Douane.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

REPTILES

Les peaux des reptiles étaient les plus populaires parmi les produits exportés de la faune après l'embargo sur ce commerce. Les peaux étaient pour la plupart celles de varans, de crocodiles et de pythons. L'exportation de reptiles vivants était négligeable: en 1991/92 seulement 5 crocodiles, 5 tortues marines (*Malacochersus spp.*) et 149 varans avaient été exportés vivants. Selon le rapport de Nimir en 1983, 15 tortues marines, 2 varans et un python avaient été exportés vivants de 1976 à 1982.

The number of exported skins was 1,277,636 and the collected rvenue was £s 3,332,263. Crocodile skins constituted 3% and 33% of the exported skins and the collected revenue, respectively. Corresponding exported skins and collected revenues of python was 20% and 30%, the monitor lizard 77% and 37%. However, revenues collected from the export of live reptiles was negligible.

The export of crocodile skins increased as from 1988 (Fig.1) at the rate of 934 skins per year inspite of the ban on reptile hunting. However, the quota specified by the Convention of the International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) was fully implemented following 1991 when the hunting ban was lifted and 8,000 skins representing the approved quota for 1992 was exported. There should be no export the next two years as conditioned by CITES.

The export of python skins was relatively constant from 1985 to 1991 except that there was an increase in 1985, 1988 and 1991 (Fig.1). On the other hand, the export of monitor lizard skins showed a consistent trend by increasing every other year until 1991. The export volume increased at the rate of 5,250 skins/year.

Records of 1992 were not available when the paper was prepared. It should be pointed out that 86% of the revenue flowed to the Department of Customs and the remainder to the General Administration of Wildlife.

BIRDS

The amount of trade in birds peaked in 1984, but also its levels were also high in 1985, 1988 and 1991. There was no export in 1989 when the ban on hunting and capturing of birds was effective

Le nombre de peaux exportés était de 1.277.636 et avait rapporté 3.332.263 livres soudanaises. Les peaux de crocodiles représentaient 3% de l'ensemble de peaux exportés et 33% de revenus accumulés. Les peaux exportées et les revenus accumulés correspondants pour le python étaient respectivement de 20% et 30%. Les peaux de varans exportés étaient de 77% des revenus. Cependant les revenus provenant de l'exportation des reptiles vivants étaient négligeables.

L'exportation des peaux de crocodiles avait augmenté depuis 1988 (fig. 1) au taux de 934 peaux/an en dépit de l'interdiction frappant la chasse aux reptiles. Cependant le quota stipulé par la Convention du Commerce International des espèces menacées de la Faune et la Flore Sauvage (CITES) avait été textuellement mise en oeuvre après 1991, après la levée de l'embargo sur la chasse. C'est ainsi que 8000 peaux représentant le quota approuvé pour 1992 avaient été exportés. Donc aucune exportation ne devait plus avoir lieu aux cours des deux années suivantes comme prévu par la CITES.

L'exportation des peaux de python a été relativement constante de 1985 au 1991 sauf qu'il y a eu augmentation en 1985, 1988 et 1991 (fig. 1). d'un autre côté, l'exportation des peaux de varans a indiqué une tendance conséquente en augmentant chaque année jusqu'en 1991. Le volume d'exportation augmentait au taux de 5250 peaux/an.

Les rapports officiels de 1992 n'étaient pas disponibles lorsque le document était prêt. Il y a lieu de noter que 86% du revenu est allé aux Service des Douanes et le reste à l'Administration Générale de la Faune Sauvage.

OISEAUX

Le volume du commerce d'oiseaux a atteint son sommet en 1984, mais les niveaux étaient également élevés en 1985, 1988 et 1991. Il n'y avait pas eu d'exportation en 1989 lorsque l'interdiction

(Fig.2). The bird exports decreased at the rate of 321 birds/year.

Only 807 birds were exported during the study period, among which 27% were doves (*Streptopelia spp.*), 24% were love birds (*Agapornis pullaria*) and 19% were Lichtentein's sand grouse (*Ermialector lichtensteinii*). Birds representing less than 10% of the export were ostrich (9%), parrots (*Poicephalus meyeri*) (9%), tufted guinea fowl (*Numidia melagris*) (8%), and other birds (4%). The contribution of these birds to the trade volume was very small compared to the actual volume. Information obtained informally revealed that in 1983 alone, permissions were given for the export of 4,99kg of ostrich feathers and 2,043 ostrich eggs as well.

Generally, the volume of birds' trade in Sudan was very small compared to the international levels. Jorgen *et al.* (1992) reported that the volume of the international trade ranged between 2 to 5 million specimen/year and Argentina alone exported 1,149,360 parrots during 1983 and 1989.

The revenue collected from the export of birds was £s 17,465. Most of this revenue was attributed to ostrich (35%), followed by Lichtenstein's sand grouse (17%), parrot (13%) and love birds (13%), the lowest revenue was from tufted guinea fowl (6%) and other birds (3%).

UNGULATES

Ungulates' trade was almost exclusively attributed to dorcas gazelle (*Gazella dorcas*); its trade volume was decreased at the rate of about 50 gazelles/year. This decrease (Fig.3) was probably

frappant la chasse et la capture d'oiseaux était en vigueur (fig. 2). Les exportations d'oiseaux baissaient au taux de 321 oiseaux/an.

Seuls 307 oiseaux avaient été exportés pendant la période d'études; parmi eux 27% étaient des colombes (*Streptopelia spp.*), 24% étaient des perruches inséparables (*Agapormis pullaria*) et 19% étaient des grouses de lichtentein (*Eremialector lichtensteinii*). Parmi les oiseaux représentant moins de 10% des exportations figuraient l'autruche (9%), le perroquet (*Poicephalus meyeri*) (9%), la pintade huppée (*Numidia moleagris*) (8%), ainsi que d'autres oiseaux (4%). La contribution de ces oiseaux au volume commercial était très insignifiante par rapport au volume réel. Les renseignements obtenus de façon officieuse ont revelé qu'en 1983 uniquement, des autorisations avaient été accordées pour l'exportation aussi bien de 4.699 kg de plumes d'autruches que de 2.043 de leurs oeufs.

En général le volume du commerce d'oiseaux au Soudan était très réduit, par rapport aux niveaux internationaux. Selon Jorgen *et al.* (1992), le volume du commerce international variait entre 2 et 5 millions d'échantillons/an et l'Argentine à elle seul avait exporté 1.149.360 perroquets pendant 1983 et 1989.

Le revenu accumulé de l'exportation d'oiseaux s'élevait à 17.465 livres soudanaises. En grande partie ce revenu était attribué à l'autruche (35%), suivi par la grousse de lichtenstein (17%), le perroquet (13%) et la perruche inséparable (13%). Le plus bas revenu provenait de la pintade huppée (6%) et d'autres oiseaux (3%).

ONGULES

Le commerce des ongulés était presqu'exclusivement attribué à la gazelle dorcas (*Gazella dorcas*); son volume commercial décroissait au taux d'environ 50 gazelles/an. Cette décroissance

Fig. 1 : Reported exports of reptile skins from Sudan / Exportation officielle de peaux de reptile du Soudan (1985 - 1992)

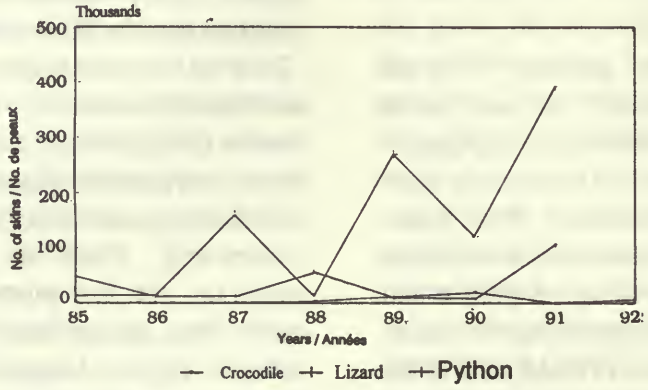


Fig. 2 : Reported exports of live birds from Sudan / Exportation officielle des oiseaux vivants du Soudan (1984/85 - 1991/92)

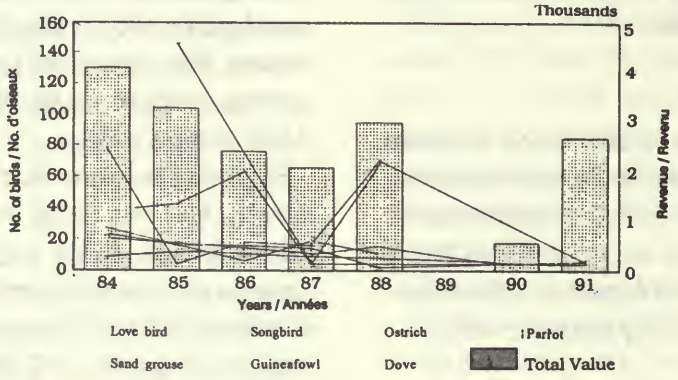
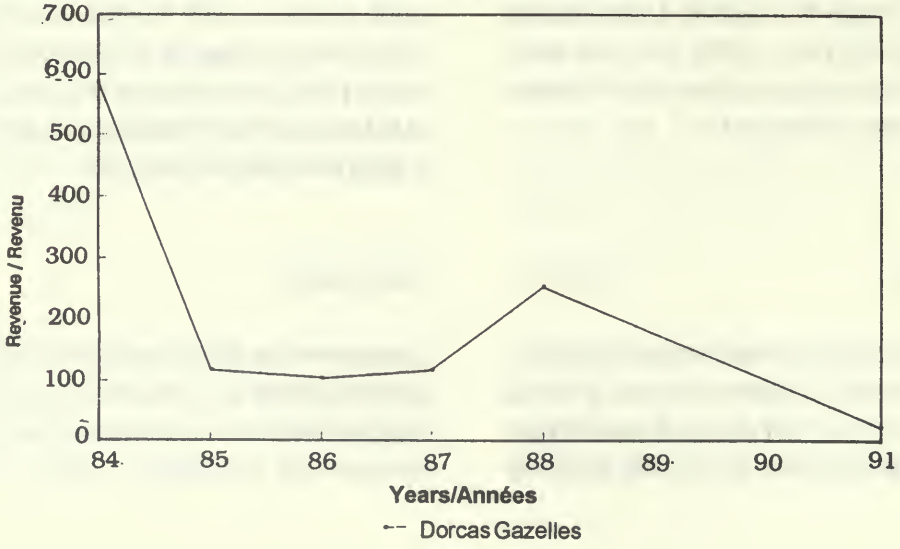


Fig. 3 : Reported exports of live Dorcas Gazelles from Sudan / Exportation officielle de gazelles dorcas vivantes du Soudan (1984/85 - 1991/92)



related to the decrease in the number of tourists visiting the country during the last decade.

Revenue collected from the export of ungulates was £s 412,283, from which 97% was attributed to dorcas gazelle; the remaining revenue was levied by the Department of Customs.

ELEPHANTS

There was no proper record of ivory trade in the General Administration of Wildlife. Available data covered the period 1985 to 1987 only. Total weight of exported ivory during this period was 155,762 kg and the collected revenue was £s 29,588,578, the weight of exported ivory was close to that reported by Winter (1991) during the same period.

There appeared to be a continuous supply of ivory to the local market despite the ban. Nimir (1983) reported that local craftsmen carved large quantities of ivory that were not subject to restrictions and could be sold in the country to both citizens and foreigners. Since 78% of the ivory trade was estimated to be illegal (Winter 1991), the government was left with a considerable stock on which it was able to make an agreement on export quotas of 34,472 tusks with CITES after 1985.

The Department of Customs lacked records of the quantities of ivory exported during 1980's. However, they reported that about 3 tons of ivory were exported in 1986/87, but neither the exporter nor the destination were known.

(Fig.3) était probablement liée à la diminution du nombre de touristes visitant le pays pendant la dernière décennie.

Le revenu accumulé de l'exportation des ongulés était de 412.283 livres soudanaises, et 97% de ce revenu était attribué à la gazelle dorcas; le reste du revenu ayant été prélevé par les Services de Douanes.

ELEPHANTS

Il n'existait pas de rapport officiel sur le commerce de l'ivoire dans l'Administration Générale de la Faune Sauvage. Les données disponibles couvraient la période de 1985 à 1987 uniquement. Le poids total de l'ivoire exportée pendant cette période était de 155.762 kg et le revenu ainsi accumulé s'élevait à 29.588.578 livres soudanaises. Le poids de l'ivoire exporté était proche de celui publié par Winter (1991) pendant la même période.

Le ravitaillement en ivoire semblait se poursuivre sur le marché local en dépit de l'embargo. Nimir (1983) avait rapporté que des artisans locaux sculptaient des quantités importantes d'ivoire non frappées de restrictions et pouvant se vendre à l'intérieur du pays à la fois aux citoyens et aux étrangers. Etant donné que 78% du commerce de l'ivoire avait été estimé illégal (Winter 1991), le Gouvernement qui détenait encore un stock considérable, avait dû conclure un accord sur les quotas d'exportation de 34.471 défenses avec la CITES après 1985.

Les Services des Douanes n'avaient pas enregistré les quantités d'ivoire exportées au cours des années 80. Cependant ils ont fait savoir qu'environ 3 tonnes d'ivoire ont été exportées en 1986 mais que l'on ne connaissait ni l'exportateur ni la destination.

CARNIVORES

Trade in most carnivores, especially the spotted cats was restricted. Only one lion (*Panthera leo*) was exported and the collected revenue was only £s 25. It should be pointed out that the skins of the spotted cats were very popular and large quantities of these skins were traded illegally. We informally obtained trade records of 1983 in which 1265 leopard (*Panthera pardus*) skins, 1961 cheetah (*Acinonyx jubatus*) skins and 5058 skins of other spotted cats were given permissions for export.

PRIMATES

Live grivet monkey (*Cercopithecus aethiops*) was the only primate exported during the study period, with a total number of 1525. Peak exports were in 1984 (Fig.4), but started to decline since then at the rate of 43 monkies/year. A slight increase in the export, however, occurred in 1986/87, but no export occurred in the ban year.

The total revenue collected from the export of grivet monkey was £s 38,977, which was consistent with the number of exported monkeys (Fig.4). Most of the revenue (43%) was collected in 1991 when there was an increase both in prices and export fees for monkeys.

HUNTING LICENCES & AMMUNITION CARDS

A total of 389 class A licences were issued during the study period, of which 88% were for Sudanese. Furthermore, 6906 class B licences were issued and 99% of these licences were issued to Sudanese. Only 152 class C and 42 class D were

CARNIVORES

Le commerce de la plupart des carnivores, et surtout des chats tachetés, était frappé de restrictions. Seul un lion (*Panthera leo*) avait été exporté et le revenu tiré de cette transaction n'était que de 25 livres soudanaises. Il est à remarquer que les peaux des chats tachetés étaient très populaires et que des quantités importantes de leurs peaux faisaient l'object de transactions illégales. Nous avions pu obtenir officieusement que des autorisations avaient été accordées pour l'exportation de 1265 peaux de léopards (*Panthera pardus*), 1961 peaux de guépards (*Ancinonyx jabatus*) et 5058 peaux d'autres chats tachetés.

PRIMATES

Le grivet vivant (*Cercopithecus aethions*) était le seul primate exporté pendant la période d'études avec un nombre total de 1525. Le maximum d'exportations était atteint en 1984 (fig. 4), avant de commencer à baisser par la suite au taux de 43 singes par an. Une légère augmentation dans l'exportation s'était produite cependant en 1986/87 mais il n'y a pas eu d'exportation pendant des années d'embargo.

Le revenu total généré de l'exportation du grivet était de 38.977 livres soudanaises, ce qui était compatible avec le nombre de singes exportés (Fig. 4). C'est en 1991 que la plupart de revenus (43%) ont été accumulés lorsqu'il s'était produit une augmentation à la fois des prix et des frais d'exportation de singes.

PERMIS DE CHASSE/CARTE DE MUNITIONS

Au total 389 permis de chasse Catégorie A ont été délivrés pendant la période d'études, avec 88% octroyé aux Soudanais. De plus, 6906 permis de chasse catégorie B étaient délivrées et 99% de ces permis aux Soudanais. Dans les catégo-

Fig. 4 : Export of Grivet monkey from Sudan / Exportation de grivet viviants du Soudan (1684/5 - 1991/92)

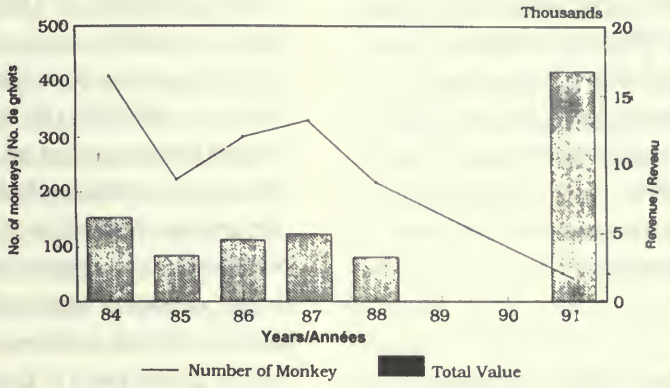


Fig. 5 : Ammunition cards and hunting licences issued / Cartes de munition et permis de chasse délivrés 1984/85 - 1989/90

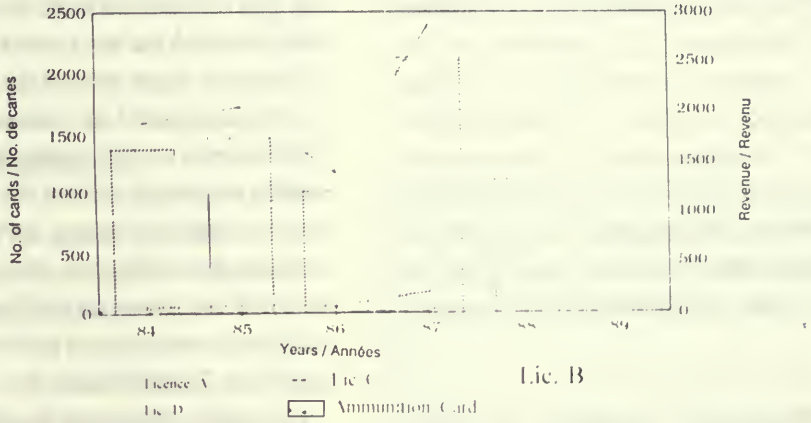
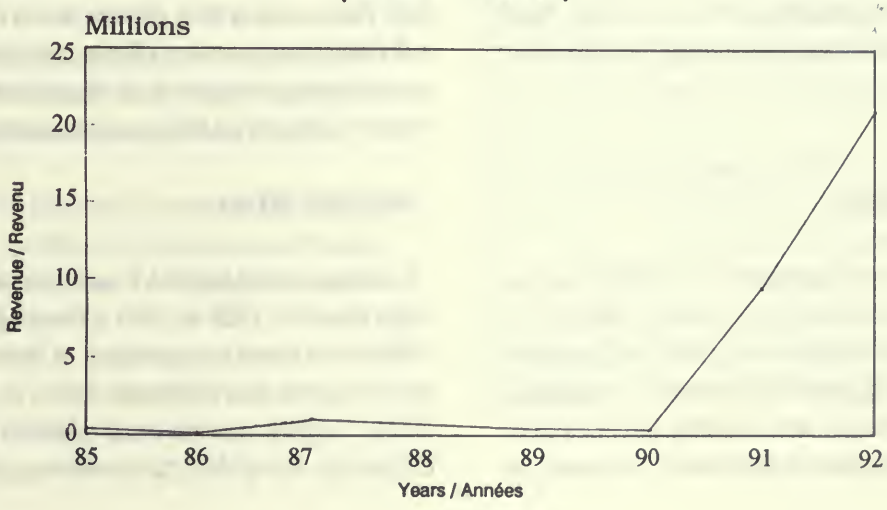


Fig. 6 : Total value of wildlife in Sudan / Valeur total de la faune au Soudan (1984/85 - 1991/92)



issued. A and B licences increased in 1987 and this increase was consistent with the increase in the sales of ammunition cards, which reached its maximum level in 1987 (Fig.5). The sales of hunting licences stopped in 1987, but the sales of ammunition cards continued during the ban years. Nimir (1983) reported that Sudanese purchased licence B in order to obtain their annual quota of 200 shotgun shell, which could be resold or used in poaching or tribal conflicts.

The number of exported reptilian skins were not consistent with their corresponding number permitted by the issuance of class D licences. Forty two of class D licences permitted 2100 crocodiles, 1680 monitor lizards and 1050 pythons, but the actual items exported were 39,384 crocodile skins, 984,408 monitor lizard skins and 253,854 python skins. This large number of skins not accounted for by class D licences reflected the size of reptilian skins traded illegally. Nimir (1983) reported that many skins traded were smuggled into Sudan from Chad and Central African Republic.

The revenue generated from the sales of hunting licences and ammunition cards was £s 198,040. The revenue was very small because most of the skins were traded illegally, and accordingly, fees paid to the General Administration of Wildlife were very low.

TOTAL REVENUE

The total revenue generated by wildlife during 1985 to 1991 was about £s 34 million, which was mostly attributed to elephants (88%) and reptiles (10%). Revenue generated from birds, ungulates, carnivores, primates, and hunting licences and ammunition cards were insignificant. The revenue

ries C et D, seulement 152 et 42 permis de chasse ont été délivrés respectivement. Les permis A et B ont augmenté en 1987 et cette augmentation était compatible avec l'augmentation dans les ventes de cartes de munitions qui avait atteint son niveau en 1987 (Fig.5). Les ventes de permis de chasse avaient cessé en 1987 mais les ventes de cartes de munitions s'étaient poursuivies au cours des années de l'embargo. Nimir (1983) avait rapporté que les soudanais se procuraient le permis B afin d'obtenir leur quota annuel de 200 cartouches de fusil de chasse, qu'ils pouvaient revendre ou utiliser dans le braconnage ou des conflits ethniques.

Le nombre de peaux de reptiles exportées n'était pas compatible avec leur nombre correspondant autorisé par les permis de la catégorie D.

Quarante deux permis de chasse de la catégorie D autorisaient la chasse à 2100 crocodiles, 1680 varans et 1050 pythons, mais les quantités réelles exportées étaient de 39.384 peaux de crocodiles, 984.408 peaux de reptiles commercialisées de façon illégale. Dans le rapport de Nimir en 1983, les peaux de reptiles pénétraient au Soudan par contrebande à partir du Tchad et de la République Centrafricaine.

Les ventes de permis de chasse et de cartes de munitions avaient rapporté un revenu de 198.040 livres soudanaises. Ce revenu était très insignifiant parce que la plus grande partie de peaux faisait l'objet du commerce illicite, ce qui explique par conséquent pourquoi les droits payés à l'Administration Générale de la Faune demeuraient très bas.

REVENU TOTAL

Le revenu total généré à partir de la faune sauvage pendant 1985 et 1991 s'élevait à environ 34 millions de livres soudanaises et était attribué en grande partie aux éléphants (88%) et aux reptiles (10%). Quant aux revenus générés des ventes d'oiseaux, d'ongulés, de carnivores, de primates,

was almost constant from 1985 to 1990 (Fig 1), when it started to increase rapidly and reached its maximum level in 1992 when the ban was lifted. These variations in the revenue reflected the lack of consistency in the wildlife trade. Because there was no specific quota systems based on the assessment of wildlife populations, trade in wildlife appeared to be a function of demand by the tourist. Accordingly, sustainable utilization of wildlife in Sudan is precarious unless appropriate management system based on reliable data about wildlife is adopted.

de permis de chasse et de cartes de munitions, ils étaient insignifiants. Les revenus étaient presque constants de 1985 à 1990 (Fig 1) avant de commencer à croître rapidement pour atteindre le niveau maximum en 1992, suite à la levée de l'embargo. Ces variations dans le revenu reflètent le manque de compatibilité dans le commerce de la faune sauvage.

En l'absence de systèmes spécifiques de quota basés sur l'évaluation des populations de la faune sauvage, le commerce de la faune semblerait être fonction de la demande des touristes. Aussi l'utilisation durable de la faune sauvage au Soudan est-elle précaire à moins que ne soit adopté un système d'aménagement approprié basé sur de données fiables de la faune.

REFERENCES

Caldwell, J.R. Barjdo, T.G. 1985. The world trade in raw ivory 1983 and 1984. Report to CITES Secretariat, Lausane.

Jorgen, B.T. Edwards, S.R. and Mullier, T.A. 1992. Perception, conservation and management of wild birds in trade. Traffic International, Cambridge.

Nimir, M.B. Wildlife values and management in Northern Sudan. D. Sc. Dissertation. Colorado State University, Fort Collins.

Winter, P. 1991. Elephant conservation plan for Sudan. Wildlife Conservation and National Parks Forces, Central Administration, Khartoum.

** Malik D. Marajan*
Department of Wildlife Science,
University of Juba.

** Ibrahim M. Hashim*
Wildlife Reaserch Centre,
Agriculture Research Corporation.

** Hamid El Faki*
Agriculture Economics,
Agriculture Research Corporation.

Correspondence: *Ibrahim M. Hashim,*
P.O. Box 16,
El Mourada, Omdurman,
Sudan.

LE PARC NATIONAL DES VIRUNGA AUX PRISES AVEC LA PRESSION DÉMOGRAPHIQUE : UN CAS D'ÉCOLOGIE HUMAINE

THE VIRUNGA NATIONAL PARK GRAPPLING WITH THE PROBLEM OF POPULATION PRESSURE : A CASE OF HUMAN ECOLOGY

L. Mubalama Kakira*

Créée par le décret du Roi Albert le 21 avril 1925, le Parc National des Virunga avec présentement 8000 km^2, est un grand îlot de nature en pleine mutation tant il est vrai que l'évolution des habitats révèle un envahissement forestier local extrêmement prononcé, notamment dans les plaines au sud du lac Ex-Edouard où de vastes étendues anciennement à prédominance graminéenne sont envahies par les buissons et les fourrés épineux et souvent d'importants pédoncules forestiers.

Outre ces changements spectaculaires observés sur le plan phytosociologique, l'on note l'impact extérieur exercé par la population humaine qui a parfois décuplé dans certaines localités périphériques au Parc National des Virunga. Soulignons d'emblée qu'environ 95% des limites dudit parc sont situés dans des zones d'occupation humaine et la presque totalité des limites sont contiguës à des zones densement cultivées, ce qui n'était pas le cas au moment de la création de cette réserve naturelle qui, notons-le est devenue depuis 1979 un site de patrimoine mondial, agréé par l'UNESCO.

Du coup, de nouveaux types de rapports qui tendent à s'établir entre les zones rurales périphériques et le parc se définissent peu à peu. En effet, l'espace agricole étant un fait de géographie

The Virunga National Park, established by royal decree under King Albert on 21st April 1925, and currently covering an area of 8,000 km^2, is a large islet of wildnerness undergoing profound changes. This is so because the evolution of habitats indicate an extreme changing nature of the forest cover especially in the plains south of ex Lake Edouard, where stretches of land formerly predominantly graminaceous are overgrown with thickets and throny bushes and often large patches of forest.

Apart from these spectacular phytosociological changes, one notices the external impact by human populations which has at times increased tenfold in some surrounding areas of the Virunga National Park. It must be pointed out from the onset that about 95% of the boundaries are situated in areas of human occupation and nearly the entire boundary is adjacent to densely cultivated areas, which was not the case at the time this natural reserve was established. It must also be noted that it has been a UNESCO approved World Heritage site since 1979.

New types of relations developing between the peripheral rural areas and the Park are gradually becoming obvious. In fact, since the cultivated area is an act of human geography, in the sense that it is the result of a wilful action by a group of

humaine, en ce sens qu'il résulte d'une action volontaire différentielle du groupe humain à l'égard de l'espace brut, il s'avère que devant les conditions difficiles traduites par la crise de terre et les méthodes culturales non améliorées qui s'accompagnent tout naturellement de faibles productions et de la dégradation du sol et d'autres ressources naturelles, les ruraux ne trouvent d'autre alternative que celle visant à investir la réserve intégrale qu'est le Parc National des Virunga, qui à leurs yeux, regorge des ressources fondamentales, à savoir la terre fertile, le bois de chauffage, les protéines animales, l'eau, etc...

Il sied de rappeler à ce sujet que les différents rapports des gestionnaires du Parc National des Virunga font de plus en plus état des infractions liées aussi bien à la chasse illicite, à la coupe de bois de chauffe qu'à la circulation prohibée.

Aussi, jamais autant qu'aujourd'hui l'épineux problème de la délimitation du Parc National des Virunga n'a fait l'objet de préoccupations aussi passionnées que vives dans le rang des écologistes.

En effet, face à la pression démographique, les limites du parc deviennent de plus en plus sujettes à caution et le parc est devenu en somme un univers qui ne se prête guère à une délimitation frontalière. On avait coutume de se fonder sur l'existence des bornes indicatrices afin de matérialiser ses limites, mais dès lors que la ruée vers l'hypothèque trésor qu'elles renfermeraient a pris intensement goût parmi les inciviques, celles-ci ont été systématiquement détruites laissant ainsi certains secteurs sans point de repère.

L'on épinglera, à titre indicatif, le cas du Domaine de Chasse de Rutshuru, zone tampon par excellence du Parc National des Virunga qui à sa création par l'arrêté N° 52/345 du 8 décembre 1953, avait une superficie de 100.000 ha avec 1.000 habitants alors que présentement, il lui reste plus qu'environ 17.000 ha avec 200,000 âmes, soit un taux d'accroissement naturel de l'ordre de

people against virgin land, it follows doubtlessly that given the difficult conditions caused by land crises and unimproved farming methods which naturally result in low production and damage to soil and other natural resources, the rural population have no other alternative than to aim at using the entire Virunga National Park which to them abounds in natural resources namely, fertile soil, fuel wood, animal protein, water, etc...

It is worth noting in this regard that the various reports made by the Administrators of the Virunga National Park indicate increasing offences relating to illegal hunting, felling of fuelwood as well as trespassing.

Thus never as now has the thorny issue of demarcation of the Virunga National Park been the subject of such heated discussions and caused such great concern among ecologists. In fact, in the face of population pressure, the boundaries of the Park are becoming increasingly questionable and the Park has become on the whole, an area which hardly has any boundaries - one used to depend on boundary markers in order to make out the boundaries, but since the rush for the hypothetical wealth became intense on the part of those with no sense of civic responsibility, the borders have been systematically destroyed thereby leaving some parts without landmarks.

As an example, we will use the case of the Rutshuru Hunting Area, a buffer zone par excellence of the Virunga National Park which when it was created by Decree N° 52/345 of 8th December 1953, had an area of 100,000 hectares and 1,000 inhabitants, whereas at present, there are only 17,000 hectares of it left with 200,000 inhabitants; that means, a natural growth rate of 19.9 % in 19 years. The population density thus rose from 0.01 inhabitants per km^2 in 1953 to 11.7 inhabitants per km^2 in 1992. From the ecological point of view, this

19,9% en 19 ans. La densité de la population est donc passée de 0,01 habitant par km^2 en 1953 à 11,7 habitants par km^2 en 1992. Sur le plan écologique, cette pression démographique à la lisière du parc se traduit par le blocage du phénomène naturel de migrations animales, "il s'en suit une nette augmentation de la charge générale en animaux, une modification relative des espèces, des dégradations de la végétation et du sol et des changements du paysage".

S'agissant de la pression interne, les impacts majeurs sont constitués par les pêcheries traditionnelles, plus ou moins tolérées, tel est le cas de VITSHUMBI : 7.872 hanbitants (1990), KIAVINYONGE : 7.381 habitants (1990) et NYAKAKOMA : 1.324 habitants (1990).

Cette pression démographique interne se traduit par l'exploitation du lac Ex-Edouard à sa capacité maximale, ce qui ne permet pas, sous certaines conditions, une augmentation de la production. L'étude du potentiel halieutique dudit lac faite par l'expert Jan Michael Vakily en 1989 dans le cadre du Programme de développement rural Kivu No. 6100.39.55.015 de la Commission des Communautés Européennes, fait état d'une potentialité de 15.000 - 16.000 tonnes par an pendant que le rendement actuel de la pêche zaïroise est estimé à 10,000 - 11,000 tonnes par an. Il reste entendu que les activités liées au traitement des poissons (fumage) activent la tendance des coupes de bois de chauffe dans le parc.

La préservation des équilibres écologiques au Parc National des Virunga nécessite, entre autres, que soit au préalable, mis fin à la convoitise manifeste de la population galopante vis-à-vis des ressources naturelles de cette réserve ainsi qu'aux rapports conflictuels latents ou réels, qui trop souvent caractérisent les relations entre les populations locales et les gestionnaires du parc. La mise sur pied de cette disposition passe, pensons-nous, par l'application des recommandations ci-dessous :

population pressure on the border of the Park has hampered the natural phenomenon of animal migration. "The result is a clear increase in animal carrying capacity, relative changes in species, plant and soil damage and changes in the landscape".

With regards to interna! pressure, the major impacts are from traditional fishing practices more or less tolerated, as in the case of VITSHUMBI: 7,872 inhabitants (1990), KIAVINYONGE: 7, 381 inhabitants (1990) and NYAKAKOMA: 1,324 inhabitants (1990).

This internal population pressure has resulted in the exploitation of ex Lake Edouard to its maximum capacity which under certain conditions prevents an increase in production. The study on the fish-stock potential of this lake carried out by an expert, Jan Michael Vakily, in 1989 within the framework of the Kivu Rural Development Programme No. 6100.39.55.015 of the European Community, established that there was a potential of 15,000 - 16,000 tons of fish per annum, whereas the acutal fish production of Zaire is estimated at 10,000 - 11,000 tons of fish per year. It is agreed that activities linked to fish processing (smoking) increases the tendency to fell fuelwood in the Park.

The preservation of ecological balances in the Virunga National Park requires among other things, first and foremost, putting an end to the obvious rapid population growth vis-à-vis the natural resources of this reserve as well as the latent or real conflicting reports which too often characterize relations between local populations and the administrators of the Park. We believe the putting in place of this measure will require the implementation of the following recommendations:

- the establishment, on short or medium term, of a new map of the Virunga National Park upon

- l'établissement, à court ou moyen terme, d'une nouvelle cartographie du Parc National des Virunga sur base de laquelle l'on matérialiserait les limites exactes dudit parc;

- la sauvegarde, sans faille, de la plaine de Mugomba (6.400 ha) et de celle de Ngesho (5.500 ha) qui serviraient de "no man's land" entre le parc et la population;

- le renforcement des activités du Programme d'Education Virunga dont les premiers résultats semblent encourageants à plusieurs égards;

- l'opportunité d'initier, à brève échéance, des projets-pilotes de pisciculture familiale, d'élevage du petit gibier et de la vollaile dans les localités jouxtant le parc afin de limiter la tendance progressive à engorger les enclaves existantes;

- la mise sur pied, par le gouvernment, d'une politique viable de développement rural intégré visant l'amélioration du niveau de vie de la population rurale étant entendu que la pauvreté demeure la cause majeure de la destruction de l'environnement;

- l'adoption, au niveau du gouvernement, d'une politique visant à arrêter les différentes formes de spéculation foncière qui portent atteinte à l'intégralité territoriale du Parc National des Virunga;

- l'élaboration, à court ou à moyen terme, d'une stratégie régionale de conservation de la nature dans le Nord-Kivu qui viserait la conservation de la nature intégrée au développement rural et l'utilisation rationnelle des ressources naturelles.

C'est dans cette optique, pensons-nous, que l'approche de "la conservation par l'Humain et pour l'Humain", pour les générations actuelles et futures initiée par la politique zaïroise en matière

which the exact boundaries of the Park will be defined;

- safeguarding the Mugomba plain integrally (6,400 hectares) and that of Ngesho (5,500 hectares) which would serve as a "no man's land" between the park and the population;

- the strengthening of activities of the Virunga Education Programme - the initial results of this seem encouraging in many regards;

- the opportunity to initiate short-term pilot projects in small-scale fish farming, small game breeding and poultry farming in the surrounding areas of the park in order to limit the tendency to gradually block the existing enclaves;

- the formulation by the government of a viable policy on integrated rural development aimed at improving the standard of living of the rural population, since poverty is the major cause of environmental destruction;

- the adoption at governmental level of a policy aimed at putting an end to the various forms of land exploitation which damage the territorial integrity of the Virunga National Park;

- the formulation, on short and medium term, of a regional land conservation strategy in North Kivu aimed at the conservation of nature for rural development and the rational use of natural resources.

It is in this connection, we believe, that the "conservation by Man and for Man" approach for present and future generations, initiated under Zaire's ccnservation policy, would respond objectively to the message of the World Conservation Strategy, especially with regards to the close link

de conservation pourrait répondre objectivement au message de la Stratégie Mondiale de la Conservation, notamment en ce qui concerne le lien étroit devant exister entre la conservation et le développement durable.

which ought to exist between conservation and sustainable development.

* *Conservateur Scientifique*
IZCN
Parc National des Virunga-Lulimbi
B.P. 315 GOMA
Zaire

Le contenu des articles de cette revue exprime les opinions de leurs auteurs et ne reflète pas nécessairement celles de la FAO, du PNUE ou de la rédaction. Il n'exprime donc pas une prise de position officielle, ni de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, ni du Programme des Nations Unies pour l'Environnement. En particulier les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de ces Organisations aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant aux tracés de leurs frontières ou limites.

The opinions expressed by contributing authors are not necessarily those of FAO, UNEP or the editorial board. Thus, they do not express the official position of the Food and Agriculture Organization of the United Nations, nor that of the United Nations Environment Programme. The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the position of these organisations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

Cover/Couverture : Magnifiques objets en peau de grenouille
Nice artifacts in frog's leather

(Photo : Hardouin)

Back cover/Couverture arrière : Zebras at the Ngorongoro Park, Tanzania
Zèbres dans le Parc de Ngorongoro en Tanzanie

(Photo : FAO)